

ФГБНУ «ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»

ФГБОУ ВПО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Материалы Международной научно-практической конференции

6-7 июня 2018 г., г. Волгоград

Волгоград: Издательство Волгоградского
института управления – филиала РАНХиГС, 2018

УДК 636:637
ББК 45/46
Н766

Под общей редакцией академика РАН **Горлова И.Ф.**

Н766 Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 6-7 июня 2018 г. / Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: Издательство Волгоградского института управления - филиала РАНХиГС, 2018. – 452с.

ISBN 978-5-7786-0711-8

В сборнике отражены технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья.

Часть исследований выполнена в рамках гранта РНФ № 15-16-10000, гранта Президента РФ № МК-4668.2016.11 и государственного научного гранта Волгоградской области (Соглашение от 23.XI.2015 г.)

ББК 45.3

ISBN 978-5-7786-0711-8

© Волгоград: Издательство Волгоградского
института управления - филиала РАНХиГС, 2018.
© ФГБНУ «Поволжский НИИ производства
и переработки мясомолочной продукции», 2018.
© Волгоградский государственный технический
университет, 2018.



Уважаемые коллеги!

Позвольте сердечно приветствовать вас на нашей легендарной волгоградской земле!

Волгоградская область входит в число ведущих аграрных регионов России. Потенциал АПК нашего региона позволяет не только удовлетворять внутренние потребности, но и оказывать заметное влияние на продовольственный рынок России. Растет и экспортный потенциал сельскохозяйственной продукции с волгоградской земли. За последние годы агропромышленный комплекс по праву признан «точкой роста» сельских территорий и в целом эконо-

номики Волгоградской области, а «Волгоградское качество» стало известным у населения брендом.

Тем не менее перед нами стоят важнейшие задачи по развитию как сферы производства сельскохозяйственной продукции, так и развитию мощностей ее переработки. Это даст всем сельскохозяйственным товаропроизводителям другой, более высокий уровень доходов, региону – больше налоговых поступлений и рабочих места, а в масштабах страны позволит еще более полно обеспечить продовольственную безопасность

Формат мероприятия, объединяющий деловую и конкурсную программу, показывает большие перспективы региона в решении этих важных задач, прежде всего, с помощью науки. Без научного сопровождения невозможно провести модернизацию нашего АПК, внедрять инновации в сфере производства и переработки продукции, производить вкусные, полезные и доступные по цене продукты для всех категорий нашего населения.

Проводимый в рамках конференции профессиональный конкурс привлекает все больше достойных участников с интересными проектами.

Желаю участникам конференции плодотворной работы, новых открытий, успехов на научно-исследовательском поприще и успешного внедрения всех разработок на благо государства и общества!

Заместитель Губернатора Волгоградской области –
председатель комитета сельского хозяйства
Волгоградской области

В.В.Иванов

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 636.03

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Горлов И.Ф.

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

В 2017 г. по сравнению с 2016 г. объемы продукции сельского хозяйства в России увеличились в действующих ценах на 2,4% и достигли 5,098 трлн руб.

Поголовье свиней увеличилось на 5,7% и составило 23,3 млн гол., птицы – на 0,7%, или 556,6 млн гол. В то же время поголовье крупного рогатого скота уменьшилось на 0,6% и составило 18,6 млн гол. (в т.ч. коров – на 0,7%, их численность составляет 8,2 млн гол.). Поголовье овец сократилось до 24,5 млн (или на 1,3%).

Производство скота и птицы возросло на 4,7% – до 14,6 млн т, производство молока увеличилось на 1,2% и составило 31,1 млн т, яиц получено на 2,8% больше, что составляет 44,8 млрд. шт.

В масштабах России Волгоградская область вносит существенный вклад в объемы производства сельскохозяйственной продукции, в стоимостном выражении это составляет 144672,6 млн руб. (3 место в ЮФО), в т.ч. 36863,3 млн руб. или 39,3% доля сельхозпредприятий. На ее долю приходится 2,56% от стоимости валовой продукции сельского хозяйства страны, а также более 10% стоимости валового регионального продукта области. Регион успешно участвует в межрегиональном разделении труда, так как за пределы области поставляет разнообразные виды сельскохозяйственной и пищевой продукции.

Волгоградская область занимает благоприятное географическое положение, располагаясь на юго-востоке Европейской части страны, имеет сравнительно равнинный рельеф, продолжительный вегетационный период и достаточную сумму активных температур. Наличие продуктивных черноземных и каштановых почв, значительная величина радиационного баланса определяют преимущественное положение области. К числу факторов, неблагоприятно влияющих на сельскохозяйственное производство региона, следует отнести недостаточную влагообеспеченность, частые засухи и суховеи. По этим критериям Волгоградская область отнесена к числу регионов неустойчивого земледелия.

Ведущее положение в отраслевой структуре сельскохозяйственного производства по объему выпускаемой продукции занимает растениеводство, его доля составляет 71,7%. На животноводство приходится 28,3% выпускаемой сельскохозяйственной продукции.

Однако животноводство является важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства Волгоградской области, ориентированной на обеспечение потребностей населения продуктами питания и перерабатывающей промышленности сырьем. Отрасль представлена молочным и мясным скотоводством, свиноводством, овцеводством (козоводством), яичным и бройлерным птицеводством.

Весомое положение в животноводстве региона занимает скотоводство, дающее более половины валовой продукции. В хозяйствах области выращивают разные породы скота, такие как: черно-пестрая, голштинская, айрширская, красная степная, симментальская, казахская белоголовая, русская комолая, калмыцкая. Скотоводство сформировалось как специализированная отрасль с широким использованием региональных пород.

По данным на 01.01.2018 г., установлено снижение поголовья КРС на 0,3% – до 307,1 тыс. голов, коров – до 156 тыс. голов по отношению к 2016 г. (таблица 1).

Таблица 1 – Поголовье скота в хозяйствах всех категорий Волгоградской области (на начало года, тыс. голов)

Годы	КРС	Коровы	Свиньи	Овцы и козы	Птица
2017	308,2	158,0	281,2	1005,8	9475,5
2018	307,1	156,4	271,5	978,4	9534,8

Если говорить о разведении крупного рогатого скота, то следует отметить, что в разных муниципальных районах сложились свои традиции. Так, в засушливом, полупустынном Палласовском районе поголовье крупного рогатого скота составляет более 25 тыс. гол. В Заволжье – Старополтавском, Николаевском, Ленинском районах – содержится более 12,2-13,3 тыс. гол. Здесь на естественных пастбищах при минимальных трудовых затратах производят самую дешевую говядину. Разводят в этих районах породы мясного скота: казахскую белоголовую и русскую комолую, выведенную на базе племзавода ОАО «им. Парижской коммуны» Старополтавского района. Выращиванием казахской белоголовой породы занимаются племенные заводы: СПК ПЗ «Красный Октябрь», СПК ПЗ «Ромашковский» Палласовского, ОАО «Шуруповское» Фроловского районов.

Молочное скотоводство больше распространено в зонах интенсивного земледелия области – Северо-Западном и Центральном сельскохозяйственных районах.

Молочное и молочно-мясное скотоводство преобладает также в Пригородном сельскохозяйственном районе с учетом близости к потребителю и обеспеченности трудовыми ресурсами. Для развития молочного скотоводства производят большое количество сочных кормов, основную часть которых дает полевое и орошаемое кормопроизводство, а также разнообразные летние пастбища, что способствует увеличению объемов производства молочной продукции.

В Волгоградской области имеется 10 племенных предприятий, занимающихся молочным скотоводством. К племенным заводам относятся 4 предпри-

ятия с общим поголовьем коров 4658: ЗАО «Агрофирма «Восток» (айрширская порода), ФГУП «Орошаемое» (голштинская порода), СПК «Колхоз племзавод им. Калинина» (красно-пестрая порода), ООО СП «Донское» (голштинская порода), а также колхозы им. Ленина и «Путь Ленина», «Донагрогаз», СПК им. Кирова, ООО «Лидер», ООО «Айтакс Молоко».

Крупных хозяйств, занимающихся производством молока, в области немного: ООО СП «Донское» – 1252 коров, ООО «Донагрогаз» – 766, СПК «Колхоз им. Ленина» – 700, колхоз «Племзавод им. Калинина» – 410, СПК им. Кирова – 365, ЗАО «Агрофирма Восток» – 332, колхоз «Путь Ленина» – 310, ФГУП «Орошаемое» – 210 коров и некоторые другие. Это составляет от 156,4 тыс. коров всего 3%.

В связи с современными рыночными отношениями в животноводстве Волгоградской области произошли значительные изменения, связанные с переходом от крупнотоварного производства к мелкотоварному. Это способствует сохранению деревень, так как жители обеспечены постоянной работой.

В результате разведения скотоводства в сельских поселениях формируется многоукладная структура животноводства. Основная часть поголовья сельскохозяйственных животных сосредоточена в личных подсобных хозяйствах населения (таблица 2). Так, по данным 2017 г., 68,15% поголовья КРС, в том числе 70,01% коров, находится в хозяйствах населения, тогда как доля сельскохозяйственных организаций по поголовью КРС сократилась до 110%, по поголовью коров до 9,01%, что свидетельствует о том, что личные подсобные хозяйства становятся основными производителями для продовольственного обеспечения области.

Таблица 2 – Поголовье скота по категориям хозяйств Волгоградской области (на начало года, тыс. голов)

Сельскохозяйственные организации										
Годы	КРС	Доля в %	Коровы	Доля в %	Свиньи	Доля в %	Овцы и козы	Доля в %	Птица	Доля в %
2016	35,9	11,65	15,7	9,9	162,7	57,8	110,3	10,9	5415,3	57,1
2017	33,8	11,0	14,1	9,0	172,2	63,4	108,4	41,1	5536,4	59,1
Хозяйства населения										
2016	214,0	69,4	108,8	68,9	114,1	40,1	610,4	60,6	4043,9	42,7
2017	209,3	68,1	109,5	70,0	95,5	35,1	587,9	60,0	3983,2	41,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели										
2016	58,8	19,1	33,6	21,3	4,3	15,3	285,1	28,3	4043,9	42,6
2017	64,0	20,8	32,7	20,9	3,8	14,0	282,1	28,8	3983,2	41,7

По медицинским нормам, необходимо на душу населения в год потреблять мяса и мясных продуктов 70-75 кг, молока и молочных продуктов – 320-340 кг. Производство продуктов животноводства Волгоградской области на душу населения составляет: мяса и мясных продуктов – 65,8 кг, молока и молочных продуктов – 208,3 кг, что определяет необходимость ввоза мяса и молока из других регионов России.

Волгоградская область планирует выйти на уровень душевого потребления мяса и молока, соответствующий рекомендуемой рациональной норме. Потребность в мясе будет практически полностью удовлетворяться за счет собственного производства. Намечено обеспечение подъема племенного животноводства и повышение продуктивности скота до уровней, сопоставимых с лучшими показателями других регионов России.

В современной экономике восстановление и развитие животноводческой отрасли позволяет решить ряд проблем. Это создает условия для рационального использования имеющихся кормовых и трудовых ресурсов для производства конкурентоспособной животноводческой продукции, обеспечивает население необходимыми продуктами питания: мясом-говядиной и молоком, при этом решается проблема занятости населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Городские округа и муниципальные районы Волгоградской области 2012 // Статистический обзор. – Волгоград: Территориальный орган Федеральной службы Государственной статистики по Волгоградской области, 2013. – С. 156-163.
2. Продукция сельского хозяйства в 2013 году. – Москва: Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Главный межрегиональный центр (ГМЦ Росстата), 2014. – С.45-88.
3. Производство продукции животноводства в Российской Федерации в 2016 году. – Москва: Федеральная служба Государственной статистики (Росстат) Главный межрегиональный центр, 2016.
4. Лобанова, Н.А. Особенности развития скотоводства Волгоградской области / Н.А. Лобанова // Грани познания. – 2015. – № 8. – С. 80-88.

636.2.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕЖПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ

*Кайдулина А.А.¹, Суркова С.А.¹, Бармина Т.Н.¹, Шахбазова О.П.², Гришин В.С.¹
Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции
Донской государственный аграрный университет*

В последние годы у потребителя значительно вырос спрос на нежирное биологически полноценное мясо, увеличение производства которого в условиях Нижнего Поволжья достижимо как посредством чистопородного разведения, так и при расширенном воспроизводстве на основе скрещивания низкопродуктивных коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород. В зоотехнической практике это является

наиболее доступным методом, который позволяет путем использования гетерозиса в довольно короткие сроки значительно увеличить производство и повысить качество мяса и кожевенного сырья крупного рогатого скота.

В хозяйстве ОАО «Бердиевский элеватор» Иловлинского района был проведен опыт по скрещиванию симментальских и черно-пестрых коров с быками мясных пород шароле и салерс. Целью проведения данного опыта было в условиях Нижнего Поволжья изучить эффективность скрещивания более крупных коров симментальской породы с быками породы шароле, а также менее крупных коров симментальской и черно-пестрой пород с быками породы салерс.

Для изучения закономерностей роста, развития и динамики живой массы бычков разных генотипов по принципу аналогов было сформировано пять групп по 10 голов в каждой. В I группу был включен чистопородный молодняк симментальской, во II – черно-пестрой пород, в III – помесные бычки, полученные в результате скрещивания симментальских коров с быками породы салерс, в IV – помесные бычки, полученные в результате скрещивания коров черно-пестрой породы с быками породы салерс, в V – помеси, полученные при скрещивании коров симментальской породы с быками породы шароле.

Молодняк изучаемых групп от рождения до 6-месячного возраста содержался на подсосе под матерями. Отел проходил в зимний период, и коровы с телятами находились в помещении со свободным выходом на выгульную кормовую площадку. Подкормка телят осуществлялась внутри помещения, оборудованного секциями с кормушками. После отъема молодняк выращивали беспривязно со свободным выходом на кормовую площадку до 15-месячного возраста. Рационы для подопытного молодняка составлялись с учетом норм кормления мясного скота при выращивании на мясо, с использованием программного комплекса «КормОптима», с учетом фактической питательности и пересматривались в зависимости от возраста, живой массы и интенсивности роста.

В среднем за молочный период рацион бычков состоял из 6-8 кг молока, 2,2 кг сена злакового, 1,2 кг сенажа из суданской травы и 0,70 кг комбикорма.

В период опыта с 6- до 15-месячного возраста бычкам скармливали рацион, в состав которого входили: сено суданской травы – 2-4,6 кг, силос кукурузный – 8-10 кг, сенаж из суданской травы – 2-4 кг, комбикорм – 2,6-4,5 кг. За период эксперимента потребление кормов составило соответственно по группам: 2668,2; 2620,3; 2708,3; 2680,6 и 2820,0 кормовых единиц и 274,9; 274,3; 276,2; 275,3 и 288,0 кг переваримого протеина.

В результате проведенных исследований установлены существенные различия живой массы при рождении у чистопородного молодняка симментальской и черно-пестрой пород и помесей симменталы х шароле и черно-пестрая х салерс (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение живой массы с возрастом, абсолютный и среднесуточный прирост бычков подопытных групп, кг

Возрастной период	Подопытная группа				
	I	II	III	IV	V
При рождении	33,0±0,8	27,0±0,5	26,0±0,4	24,0±0,6	38,0±0,6
6 мес.	196,0±3,0	180,0±2,1	232,0±1,6	210,0±2,3	250,0±1,7
10 мес.	293,0±3,4	250,0±3,6	344,0±2,1	322,0±3,4	371,0±2,4
12 мес.	343,0±2,9	295,0±4,0	401,0±3,0	377,0±3,8	433,0±3,2
13 мес.	368,5±3,9	318,0±4,3	430,0±3,4	405,0±4,6	465,0±3,7
14 мес.	395,5±4,6	340,0±4,3	461,0±4,4	434,0±4,9	498,0±4,8
15 мес.	423,0±4,7	362,0±4,1	492,0±4,5	464,0±5,3	533,0±5,4
Абсолютный прирост от рождения до 15 мес.	390,0±4,4	335,0±4,1	466,0±4,6	440,0±5,2	495,0±5,2
Среднесуточный прирост от рождения до 15 мес., г	867,0±9,8	474,0±9,1	1036,0±10,3	978,0±11,5	1100,0±11,6

Самой невысокой живой массой при рождении отличались помеси III и IV групп. Разница по этому показателю с чистопородным молодняком I и II групп составила соответственно 7 и 3 кг. Самую высокую живую массу при рождении имели помеси симментал х шароле.

В возрасте 6 месяцев помеси III и V групп превосходили по живой массе чистопородных сверстников I группы соответственно на 18,3 кг или 27,5%; 10 месяцев – на 17,4 кг или 26,6%; 12 месяцев – на 16,9 кг или 26,2%; 15 месяцев – на 16,3 кг или 26,0%.

Помесные бычки IV группы превосходили по живой массе чистопородных сверстников II группы в возрасте 6 месяцев на 16,7%; 10 месяцев – на 28,8%; 12 месяцев – на 27,8%; 15 месяцев – на 28,1%. За период опыта самый высокий среднесуточный прирост живой массы установлен у помесных бычков III и V групп – 1036 и 1100 г соответственно, а самый низкий – у молодняка черно-пестрой породы II группы – 474 г.

Помеси III и V групп превосходили сверстников I группы по среднесуточному приросту за весь период опыта на 19,5 и 26,9%. Преимущество помесных бычков IV группы над сверстниками II группы по среднесуточному приросту составило 31,5%.

При проведении контрольного убоя бычков в возрасте 15 месяцев и оценке мясной продуктивности установлено, что правильный подбор пород в данном опыте значительно повлиял не только на рост помесного молодняка, но и на выход продуктов убоя. Более высокими убойными качествами отличались помесные животные III и V групп. По массе туши они превосходили сверстников из I группы на 39,9 кг (17,2%), 64,6 кг (27,8%) соответственно, а помеси IV группы превосходили чистопородных сверстников II группы по данному показателю на 60 кг (32,0%).

От бычков V группы по сравнению с помесами III группы получено больше внутреннего сала на 1 кг (8,2%). Превосходство бычков IV группы над чистопородными сверстниками из II группы по данному показателю составило 2,0 кг (20,6%).

Установлено, что помесные бычки при правильном подборе пород, интенсивном выращивании и откорме не только обладали более высокой энергией роста в сравнении с чистопородными сверстниками, но и превосходили последних по убойному выходу на 0,5-1,8%.

С целью получения адекватного представления о качестве мяса подопытного молодняка, его пищевой ценности была проведена сравнительная оценка мяса чистопородных и помесных животных по содержанию в нем основных питательных веществ, характеризующих качество говядины.

Установлено, что мясо помесей III, IV и V групп отличалось наибольшим содержанием жира в сравнении с чистопородными сверстниками. Так, содержание жира в мясе помесного молодняка составляло соответственно 11,00; 10,99 и 11,23%, а чистопородного – 10,92 и 10,71%.

Соотношение влаги и сухих веществ в мясе подопытных бычков всех групп было в пределах нормы – 68,01-71,34%. Количество сухого вещества колебалось в пределах 28,66-31,90%, но большее его содержание установлено в мясе помесных бычков V группы.

Наибольшее содержание белка было в средней пробе мяса помесей III и V групп и составило соответственно 19,21 и 19,64%. По данному показателю они превосходили чистопородных сверстников I группы на 1,63 и 2,06%.

Соотношение протеина и жира у подопытных бычков I группы составило 1:0,62, II группы – 1:0,63, III группы – 1:0,57, IV группы – 1:0,58, V группы – 1:0,57.

При изучении химического состава длиннейшего мускула спины установлено, что белка содержалось больше у помесей V группы, чем у чистопородных сверстников I группы на 1,76%, жира – соответственно на 0,79%. Наименьшим содержание жира было в длиннейшем мускуле спины молодняка черно-пестрой породы II группы – 1,55%.

Прилитие крови пород шароле и салерс симментальской породе оказало определенное влияние на химический состав мякоти туш, а также выход основных питательных веществ. Установлено, что незаменимой аминокислоты триптофана содержалось больше в длиннейшем мускуле спины помесных бычков V группы – 468,26 мг%, а также заменимой аминокислоты оксипролина – 70,65 мг%.

Наиболее высокий белковый качественный показатель мяса был также у помесных бычков симментал х шароле и симментал х салерси составил соответственно 6,62 и 6,50.

По завершении опыта была рассчитана экономическая эффективность производства говядины (таблица 2)

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства говядины

Показатель	Подопытная группа				
	I	II	III	IV	V
Прирост живой массы с 6-до 15-месячного возраста, кг	227,0	182,0	260,0	254,0	283,0
Производственные затраты, руб.	11123,0	9282,0	12350,0	12192,0	12791,6
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	49,0	51,0	47,5	48,0	45,2
Выручка от условной реализации, руб.	13993,0	11582,0	15650,0	15392,0	16311,6
Прибыль от условной реализации, руб.	2870,0	2300,0	3300,0	3200,0	3520,0
Уровень рентабельности, %	25,80	24,78	26,72	26,24	27,52

Установлено, что наибольшая прибыль на голову была получена от реализации помесных бычков V группы (симментал х шароле). В сравнении с чистопородными сверстниками I группы она была больше на 650 руб. и помесами III группы – на 220 руб. По группе помесных бычков (черно-пестрая х салерс) прибыли от условной реализации было получено 3200 руб., что больше по сравнению со сверстниками черно-пестрой породы на 900 руб.

Наибольший уровень рентабельности производства говядины был получен в V группе и был выше, чем у помесей III группы, на 0,80% и чистопородных сверстников I – на 1,72%. В группе помесных бычков (черно-пестрая х салерс) уровень рентабельности составил 26,24%, что выше, чем у животных черно-пестрой породы на 1,46%.

Таким образом опыт показал, что скрещивание коров симментальской и черно-пестрой пород с быками мясных пород шароле и салерс, интенсивное выращивание помесного молодняка на откормочной площадке является экономически эффективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Эффективность использования породных ресурсов мясного скота в условиях Нижнего Поволжья: монография / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, Е.С. Горобатых. – Москва: Вестник РАСХН, 2004. – 293 с.
2. Горлов, И.Ф. Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота: учебное пособие / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, А.Я. Сенько, Г.И. Левахин [и др.]. – Оренбург-Волгоград, 1998. – 81 с.
3. Горлов, И.Ф. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, Н.И. Рябов, В.В. Ранделина [и др.]. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН-ВолгГТУ, 2006. – 372 с.
4. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства говядины: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Тираж, 2007. – 366 с.
5. Горлов, И.Ф. Научно обоснованные технологии производства конкурентоспособной говядины: монография / А.И. Беляев, А.Н. Струк, Г.В. Волколупов, Д.А. Ранделин, М.Е. Спивак, В.Л. Королев. – Москва: Волгоградское научное издательство, 2009. – 274 с.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ

*Сложеникина М.И., Ранделин А.В., Гаряева Х.Б.,
Ранделина В.В., Сивков А.И., Каретникова А.Р.*

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Научно-хозяйственный опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов проведены на голштинских коровах ООО «Донское» Калачевского района Волгоградской области.

Одним из главных этапов обмена питательных веществ в организме животных можно считать их переваримость.

В работах ряда исследователей [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] отмечается, что интенсивность переваримости питательных веществ в организме животных зависит от их вида и влияния средовых факторов, особенно от полноценности кормления.

Мы изучили особенности переваримости питательных веществ рационов у голштинских лактирующих коров, потреблявших с рационом кормовую добавку «КореМикс», в дозах 8 (I гр.), 10 (II гр.) и 12 г (III гр.) на голову в сутки.

В период проведения балансового опыта, совпавшего с 3 месяцами раздоя, подопытные коровы потребили с рационом 20 кг силоса, 10 кг сенажа, 4 кг сена люцернового, 10 кг пивной дробины, 6 кг дерти пшеницы, 1 кг дерти зерна кукурузы, 1 кг соевого жмыха, 0,25 кг БВМД.

Из-за различий в поедаемости объёмистых кормов и в связи с влиянием на этот процесс кормовой добавки «КореМикс» были установлены особенности в потреблении питательных веществ у коров подопытных групп (таблица 1).

Таблица 1 – Количество питательных веществ, поступивших в организм лактирующих коров, г

Компонент	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	20017,8±87,5	20331,4±81,4	20527,9±90,2	20618,4±73,6
Органическое вещество	18816,7±82,3	19009,8±78,5	19419,4±69,3	19340,1±80,1
Протеин	3578,6±23,2	3611,3±21,8	3658,9±24,3	3690,7±18,8
Жир	587,2±3,6	604,5±2,8	612,8±3,1	623,4±2,9
Клетчатка	3532,5±7,9	3638,1±9,4	3695,4±8,1	3737,3±8,5
БЭВ	8442,7±23,1	8622,3±30,6	8721,1±25,4	8945,5±31,6

Так, у коров, потреблявших «КореМикс», потребление сухого вещества было выше, чем у сверстниц из контроля, на 1,56 (P>0,95); 2,55 (P>0,95) и 3,00% (P>0,99), протеина – на 0,91; 2,24 (P>0,95) и 3,13% (P>0,99), жира – на 2,95 (P>0,95); 4,61 (P>0,99) и 6,16% (P>0,99). Подобная тенденция установлена и по потреблению органического вещества, клетчатки и БЭВ.

Кормовая добавка «КореМикс» положительно сказалась на пищеварительной системе, что обеспечило лучшую переваримость питательных веществ кормов.

Коровы, в рацион которых вводилась изучаемая добавка в дозе 8 г на голову, превосходили аналогов из контроля по количеству переваренного сухого вещества на 3,93% (P>0,99), 10 г – на 5,50 (P>0,99) и 12 г – на 6,68% (P>0,99), протеина – соответственно на 2,19; 4,34 (P>0,95) и 5,57%, сырого жира – на 2,95 (P>0,95); 4,36 (P>0,99) и 6,16% (P>0,999) (таблица 2). Также больше было переварено в организме подопытных коров органического вещества и сырой клетчатки.

**Таблица 2 – Количество переваренных питательных веществ
в организме коров, г**

Компоненты	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	12891,5±84,3	13398,4±91,5	13601,0±101,4	13752,5±93,6
Органическое вещество	12212,0±79,8	12641,5±86,4	13069,3±93,1	13112,6±89,2
Сырой протеин	2268,8±20,6	2318,5±21,2	2367,3±22,6	2395,2±17,6
Сырой жир	374,0±2,9	391,7±3,1	402,0±2,3	417,0±3,7
Сырая клетчатка	1932,3±6,3	2015,5±7,5	2062,0±5,9	2090,9±7,0
БЭВ	5825,5±19,6	6104,6±23,8	6235,6±21,2	6431,8±25,4

Более интенсивное переваривание питательных веществ в организме животных, получавших с рационом «КореМикс», способствовало повышению показателей коэффициентов переваримости. В связи с чем коэффициенты переваримости сухого вещества у коров опытных групп были больше в сравнении с контролем на 1,5 (P>0,95); 1,9 (P>0,99) и 2,3% (P>0,99), сырого протеина – на 0,8; 1,3 (P>0,95) и 1,5% (P>0,95), сырого жира – на 1,1 (P>0,95); 1,9 (P>0,99) и 2,3% (P>0,99) (таблица 3). Показатели коэффициентов переваримости органического вещества, сырой клетчатки и БЭВ были также больше у коров опытных групп.

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Компоненты	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	64,4±0,2	65,9±0,5	66,3±0,4	66,7±0,3
Органическое вещество	64,9±0,3	66,5±0,3	67,3±0,5	67,8±0,4
Сырой протеин	63,4±0,4	64,2±0,2	64,7±0,3	64,9±0,2
Сырой жир	63,7±0,3	64,8±0,3	65,6±0,2	66,0±0,3
Сырая клетчатка	54,7±0,2	55,4±0,2	55,8±0,3	56,1±0,2
БЭВ	69,0±0,5	70,8±0,3	71,5±0,3	71,9±0,3

Таким образом, введение в рацион лактирующим коровам кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» способствовало повышению переваримости питательных веществ кормов. Также установлено, что с повышением дозы вносимой добавки до 12 г в сутки на голову переваримость питательных веществ улучшилась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние новых кормовых добавок на основе органических кислот на потребление, переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы / Д.А. Ранделин, А.И. Сивков, Н.И. Ковзалов, О.А. Суторма, А.А. Закурдаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 117-122.

2. Горлов, И.Ф. Влияние новой комплексной кормовой добавки на переваримость питательных веществ кормов и молочную продуктивность коров / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, А.Н. Сивко, Г.А. Зеленкова, Н.И. Ковзалов, В.А. Бараников // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 31-35.
3. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 2015. – 250 с.
4. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.
5. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с.
6. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонов, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-89.
7. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели, рост и развитие бычков / А.В. Ранделин, А.Н. Сивко, Н.Ю. Искан, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4(36). – С. 143-147.
8. Горлов, И.Ф. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: монография / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, С.И. Николаев, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

*Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И.,
Ранделина В.В., Гаряева Х.Б., Каретникова А.Р.*

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Научно-хозяйственный опыт проводился на голштинских коровах ООО «Донское» Калачевского района Волгоградской области. Было сформировано 4 группы коров по 10 голов в каждой. Коровы I, II и III опытных групп получали

с рационом «КореМикс» в дозах 8, 10 и 12 г на голову в сутки. Коровы контрольной группы получали стандартный рацион.

Образцы крови отбирались у подопытных коров при постановке на опыт, после 90 дней использования кормовой добавки и в конце лактации. При постановке на опыт гематологические показатели коров были практически равными.

После 90 дней скормливания, то есть в период интенсивного раздоя лактирующих коров, констатировали изменения гематологического состава в пользу опытных групп. Просматривалась тенденция повышения содержания в крови эритроцитов и гемоглобина.

Так, эритроцитов в крови коров опытных групп содержалось больше, чем аналогов из контроля, соответственно на $0,18 \cdot 10^{12}/л$ или 2,80%; $0,39 \cdot 10^{12}/л$ или 6,07% и $0,47 \cdot 10^{12}/л$ или 7,32% ($P > 0,95$), гемоглобина – на 1,01 г/л или 0,92%; 2,49 г/л или 2,27% и 3,11 г/л или 2,84%.

В конце лактации сохранилась аналогичная ситуация. Концентрация эритроцитов в крови коров, потреблявших добавку, была выше, чем аналогов из контроля, на $0,12 \cdot 10^{12}/л$ или 1,87%; $0,35 \cdot 10^{12}/л$ или 5,47% и $0,41 \cdot 10^{12}/л$ или 6,41% ($P > 0,95$).

Гемоглобина содержалось в крови коров опытных групп больше, чем в контроле, на 0,9 г/л или 0,83%; 2,73 г/л или 2,51% и 3,43 г/л или 3,15% (таблица 1).

Таблица 1 – Общий анализ крови подопытных животных

Содержание форменных элементов	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале опыта				
Эритроцитов, $10^{12}/л$	$6,37 \pm 0,11$	$6,41 \pm 0,13$	$6,35 \pm 0,09$	$6,39 \pm 0,10$
Лейкоцитов, $10^9/л$	$7,26 \pm 0,16$	$7,34 \pm 0,10$	$7,29 \pm 0,18$	$7,32 \pm 0,15$
Гемоглобина, г/л	$108,31 \pm 2,94$	$108,41 \pm 2,72$	$108,26 \pm 2,50$	$108,67 \pm 3,02$
После 90 дней лактации				
Эритроцитов, $10^{12}/л$	$6,42 \pm 0,14$	$6,60 \pm 0,12$	$6,81 \pm 0,15$	$6,89 \pm 0,12$
Лейкоцитов, $10^9/л$	$7,11 \pm 0,19$	$7,36 \pm 0,25$	$7,20 \pm 0,18$	$7,32 \pm 0,27$
Гемоглобина, г/л	$109,57 \pm 1,96$	$110,58 \pm 2,18$	$112,06 \pm 2,27$	$112,68 \pm 2,73$
В конце опыта				
Эритроцитов, $10^{12}/л$	$6,40 \pm 0,10$	$6,52 \pm 0,17$	$6,75 \pm 0,13$	$6,81 \pm 0,08$
Лейкоцитов, $10^9/л$	$7,06 \pm 0,21$	$7,42 \pm 0,16$	$7,17 \pm 0,19$	$7,36 \pm 0,12$
Гемоглобина, г/л	$108,93 \pm 1,78$	$109,84 \pm 2,40$	$111,66 \pm 2,17$	$112,36 \pm 2,40$

По содержанию в крови коров лейкоцитов определенной закономерности не выявлено. В целом показатели морфологического состава крови варьировали в пределах биологической нормы.

Следует отметить, что показатели биохимического состава крови варьировали по группам после скормливания «КореМикса» с более значительным интервалом. Так, после 90 дней скормливания «КореМикса» в сыворотке крови коров опытных групп общего белка содержалось больше, чем в контроле, на 0,56 г/л или 0,76%; 1,13 г/л или 1,29% ($P > 0,95$) и 1,18 г/л или 1,35%. При этом альбуминов в сыворотке их крови содержалось больше соответственно на 1,04 г/л или 2,76% ($P > 0,99$); 3,05 г/л или 8,10% ($P > 0,999$) и

3,20 г/л или 8,49% ($P>0,999$). Массовая доля альбуминовой фракции сыворотки крови к общему белку была больше у коров опытных групп на 0,91; 2,89 и 3,04%.

По мнению ряда ученых [1, 2, 3, 4, 5], существует положительная корреляция между содержанием в крови альбуминов и продуктивностью животных.

В конце лактации у коров опытных групп в сыворотке крови общего белка содержалось больше, чем у сверстниц, соответственно на 0,17 г/л или 0,19%; 0,72 г/л или 0,82% ($P>0,95$) и 0,86 г/л или 0,98% ($P>0,95$). Альбуминовой фракции содержалось в сыворотке их крови больше, чем в контроле, соответственно на 0,54 г/л или 1,44% ($P>0,95$); 2,41 г/л или 6,44% ($P>0,999$) и 2,48 г/л или 6,62% ($P>0,999$) (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови

Динамика содержания белка	Подопытные группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале опыта				
Общего белка, г/л	87,14±0,24	87,20±0,09	87,12±0,17	87,21±0,15
Альбуминов, г/л	37,53±0,18	37,59±0,14	37,48±0,11	37,62±0,14
%	43,07	43,11	43,02	43,14
Глобулинов, г/л	49,61±0,15	49,61±0,12	49,64±0,16	49,59±0,10
%	56,93	56,89	56,98	56,86
После 90 дней лактации				
Общего белка, г/л	87,23±0,19	87,79±0,15	88,36±0,12	88,41±0,16
Альбуминов, г/л	37,67±0,14	38,71±0,11	40,72±0,08	40,87±0,10
%	43,19	44,10	46,08	46,23
Глобулинов, г/л	49,56±0,21	49,08±0,17	47,64±0,19	47,54±0,12
%	56,81	55,90	53,92	53,77
В конце опыта				
Общего белка, г/л	87,29±0,16	87,46±0,18	88,01±0,13	88,15±0,20
Альбуминов, г/л	37,44±0,13	37,98±0,11	39,85±0,15	39,92±0,16
%	42,89	43,43	45,28	45,29
Глобулинов, г/л	49,85±0,19	49,48±0,21	48,16±0,12	48,23±0,15
%	57,11	56,57	54,72	54,71

В процессе исследований нами была изучена способность кормовой добавки «КореМикса» влиять на показатели фагоцитарной активности лейкоцитов. При постановке на опыт показатели, характеризующие естественную резистентность организма лактирующих коров, варьировали по группам в пределах ошибки выборки.

После 90 дней скармливания «КореМикса» фагоцитарная активность лейкоцитов у коров опытных групп повысилась в сравнении с контролем на 1,68; 3,41 ($P>0,99$) и 3,52% ($P>0,99$), фагоцитарное число увеличилось на 0,24; 1,07 ($P>0,999$) и 1,14% ($P>0,999$), фагоцитарная ёмкость – на 0,66 тыс.мк.тел, или 2,14%; 1,81 тыс.мк.тел или 5,86% ($P>0,95$) и 2,33 тыс.мк.тел или 7,55% ($P>0,95$) (таблица 3).

**Таблица 3 – Динамика фагоцитарной активности
лейкоцитов крови**

Показатели активности	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале опыта				
Фагоцитарная активность, %	62,32±0,84	62,67±0,75	62,83±0,79	62,90±0,98
Фагоцитарное число	3,57±0,08	3,70±0,06	3,88±0,09	4,00±0,11
Фагоцитарная ёмкость, тыс.мк.тел	29,31±0,78	29,64±0,91	30,12±1,04	30,74±0,81
Фагоцитарный индекс	4,82±0,06	4,97±0,04	5,05±0,07	5,19±0,06
После 90 дней лактации				
Фагоцитарная активность, %	63,42±0,57	65,10±0,49	66,83±0,52	66,94±0,42
Фагоцитарное число	3,84±0,06	4,08±0,07	4,91±0,05	4,98±0,06
Фагоцитарная ёмкость, тыс.мк.тел	30,86±0,40	31,52±0,51	32,67±0,43	33,19±0,34
Фагоцитарный индекс	5,10±0,14	5,26±0,11	5,31±0,15	5,38±0,17
В конце опыта				
Фагоцитарная активность, %	66,74±0,91	68,03±0,85	68,74±0,60	68,91±0,74
Фагоцитарное число	4,22±0,17	4,91±0,24	5,37±0,15	5,48±0,13
Фагоцитарная ёмкость, тыс.мк.тел	34,15±0,62	35,29±0,54	36,05±0,44	36,48±0,60
Фагоцитарный индекс	5,16±0,13	5,43±0,11	5,92±0,09	6,03±0,17

Отмечена тенденция увеличения фагоцитарного индекса по мере повышения доз кормовой добавки в рационах.

В конце лактации фагоцитарная активность лейкоцитов коров опытных групп была выше в сравнении с аналогами из контроля на 1,29; 2,00 и 2,17%, фагоцитарное число было больше на 0,69 ($P>0,95$); 1,15 ($P>0,99$) и 1,24% ($P>0,99$), фагоцитарная ёмкость – на 1,14 тыс.мк.тел или 3,34%; 1,90 тыс.мк.тел или 5,56% ($P>0,95$) и 4,33 тыс.мк.тел или 6,82% ($P>0,99$), фагоцитарный индекс – выше на 0,27; 0,76 ($P>0,99$) и 0,87% ($P>0,99$).

Показатели фагоцитарной активности лейкоцитов крови лактирующих коров свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки «КореМикс» на естественную резистентность организма в процессе всей лактации.

Следовательно, кормовая добавка «КореМикс» оказывает положительное влияние на морфологический, биохимический и минеральный состав крови, способствует повышению естественной резистентности организма коров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: монография / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, С.И. Николаев, В.И. Левахин, Д.А. Ранде-

лин. –Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с. – ISBN 978-5-85536-615-0. –Тираж 500 экз.

2. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679-2. – Тираж 500 экз.
3. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.
4. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 2015. – 250 с. – ISBN 978-5-91458-169-2. – Тираж 300 экз.
5. Ранделин, А.В. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели, рост и развитие бычков / А.В. Ранделин, А.Н. Сивко, Н.Ю. Искан, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 143-147.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

*Ранделин А.В., Сложеникина М.И., Ранделина В.В., Каретникова А.Р.
Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

Мы изучили характер минерального обмена веществ в организме коров, потреблявших кормовую добавку «КореМикс». Было сформировано 4 группы коров по 10 голов в каждой. Коровы I, II и III опытных групп с рационом получали кормовую добавку «КореМикс» в дозах 8; 10 и 12 г на голову в сутки. Продолжительность опыта составила 240 дней.

Минеральные вещества играют важную роль в обеспечении жизнедеятельности организма животных. Они участвуют практически во всех процессах обмена.

Большая часть минеральных веществ, поступающая в организм лактирующих коров, выводится с молоком [1, 2, 3].

Наиболее значительное количество из всех минеральных веществ, содержащихся в организме животных, составляют кальций и фосфор [4, 5, 6, 7]. Поступают минеральные вещества в организм в основном с кормом. В процессе исследований установлена более высокая поедаемость объемистых кормов животными опытных групп и поступление кальция и фосфора в их организм.

Так, коровами первой группы было принято кальция больше, чем аналогами из контроля, на 6,8 г или 2,31%, второй – на 11,5 г или 3,91% ($P>0,95$) и третьей – на 12,6 г или 4,28% ($P>0,95$). Переварено в их организме было больше кальция соответственно на 3,3 г или 3,59% ($P>0,95$); 7,1 г или 7,73% ($P>0,99$) и 9,5 г или 10,35% ($P>0,99$). При этом с молоком из числа переваренного кальция было выделено с молоком больше на 3,4 г или 4,46% ($P>0,95$); 6,3 г или 8,27% ($P>0,99$) и 8,4 г или 11,12% ($P>0,999$).

В теле коров опытных групп кальция было отложено больше, чем в контроле, на 0,5 г или 12,19% ($P>0,999$); 0,8 г или 19,51% ($P>0,999$) и 1,0 г или 24,39%. Коэффициент использования кальция на синтез молока у коров опытных групп от принятого был больше соответственно на 0,5; 1,1 и 1,7% и от переваренного – на 0,7; 0,4 и 0,5% (таблица 1).

Таблица 1 – Баланс кальция в организме подопытных коров, г

Показатель	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	294,3±2,63	301,1±2,74	305,8±2,41	306,9±3,04
Выделено с калом	202,5±2,18	206,0±2,30	206,9±1,98	205,6±2,40
Переварено	91,8±0,98	95,1±1,04	98,9±1,22	101,3±0,94
Выделено: с мочой	11,5±0,09	11,2±0,11	11,5±0,08	11,6±0,09
с молоком	76,2±0,84	79,6±0,90	82,5±1,09	84,6±8,70
Отложено в теле	4,1±0,02	4,6±0,03	4,9±0,02	5,1±0,03
Использовано на молоко от принятого, %	25,9	26,4	27,0	27,6
Использовано всего от принятого, %	27,3	28,0	28,6	29,2
Использовано на молоко от переваренного, %	83,0	83,7	83,4	83,5
Использовано всего от переваренного, %	87,5	88,5	88,4	88,5

Всего использовано кальция в организме коров опытных групп было больше, чем в контроле, от принятого на 0,7; 1,3 и 1,9%, от переваренного – на 1,0; 0,9 и 1,0%.

Влияние изучаемой кормовой добавки на баланс фосфора в организме лактирующих коров было аналогичным. Животными I, II и III опытных групп было принято фосфора больше, чем в контроле, соответственно на 3,7 г или 2,57%; 6,4 г или 4,45% ($P>0,95$) и 8,1 г или 5,63% ($P>0,95$).

Через желудочно-кишечный тракт коровами опытных групп фосфора было выделено из организма больше, чем в контроле, соответственно на 0,9 г или 0,89%; 2,5 г или 2,48% ($P>0,95$) и 4,0 г или 3,97% ($P>0,95$), переварено – на 2,8 г или 6,50% ($P>0,95$); 3,9 г или 9,09% ($P>0,999$) и 4,1 г или 9,51% ($P>0,999$) (таблица 2).

Таблица 2 – Баланс фосфора в организме подопытных коров, г

Показатель	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято	143,8±1,62	147,5±1,84	150,2±1,38	151,9±2,12
Выделено с калом	100,7±0,86	101,6±0,78	103,2±0,91	104,7±0,83
Переварено	43,1±0,39	45,9±0,45	47,0±0,26	47,2±0,32
Выделено с мочой	8,5±0,06	8,7±0,04	8,7±0,11	8,5±0,07
Выделено с молоком	31,4±0,27	33,6±0,31	34,4±0,25	34,7±0,38
Отложено в теле	3,2±0,02	3,61±0,03	3,9±0,02	4,0±0,03
Использовано на молоко от принятого, %	21,8	22,8	22,9	22,8
Использовано всего от принятого, %	24,1	25,2	25,5	25,5
Использовано на молоко от переваренного, %	72,8	73,2	73,2	73,5
Использовано всего от переваренного, %	80,2	81,0	81,5	82,0

На синтез молока и выделение его из организма было затрачено фосфора больше, чем в контроле, соответственно на 2,2 г или 7,01% ($P>0,99$); 3,0 г или 9,55% ($P>0,999$) и 3,3 г или 10,51% ($P>0,99$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пяткова, Ю.П. Эффективность использования новых кормовых добавок «Йоддар» и «Йоддар-Zn» при производстве молока: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Пяткова Юлия Петровна. – Волгоград, 2012. – 18 с.
2. Серова, О.П. Хозяйственно-биологические особенности лактирующих кобыл при использовании в их рационах селенорганического препарата ДАФС-25 и тыквета: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Серова Ольга Петровна. – Волгоград, 2003. – 23 с.
3. Фесюн, В.Г. Повышение эффективности производства молока и улучшение качества молочных продуктов при использовании в рационах лактирующих коров селенорганического препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Фесюн Виталий Григорьевич. – Волгоград, 2004. – 26 с.
4. Горлов, И. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, М. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.
5. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.
6. Власкина, Е.А. Эффективность использования в рационах лактирующих коров в период раздоя премиксов «Микс-Эп» и «Микс-Эм»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Власкина Екатерина Александровна. – Волгоград, 2011. – 24 с.

7. Горлов, И. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 7. – С. 17-19.

УДК 636.2.087.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЕРЕВАРИМОСТИ И ОБМЕНА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ В ОРГАНИЗМЕ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО

Шлыков С.Н., Омаров Р.С.

Ставропольский государственный аграрный университет

Работа выполнена в рамках Гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук МК-2274.2017.11.

Известно, что в затратах на производство говядины более 50% занимает стоимость кормов. В связи с этим большое значение имеют исследования, направленные на повышение переваримости, усвояемости питательных веществ кормов в организме животных.

В работах отечественных и зарубежных учёных отмечается положительное влияние отдельных кормовых добавок на эффективность использования питательных веществ кормов [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8].

При этом имеются сведения о целесообразности использования ряда кормовых добавок комплексно [6, 9, 10].

В наших исследованиях мы изучили влияние кормовой добавки «Йоддар-Zn» отдельно и в комплексе с кормовой добавкой «Глималаск-Вет» на потребление, переваримость, усвояемость питательных веществ рационов бычками казахской белоголовой породы, выращиваемыми на мясо.

Для проведения исследований были сформированы 3 группы бычков в возрасте 12 месяцев по 10 голов в каждой. Молодняку контрольной группы скармливали общехозяйственный рацион (ХР), рассчитанный на получение 950-1000 г среднесуточного прироста, I опытной – ХР с добавлением кормовой добавки «Йоддар-Zn» из расчёта 100 г на 1 т комбикорма и «Глималаск-Вет» из расчёта 400 г на голову, II опытной – ХР с добавлением кормовой добавки «Йоддар-Zn» из расчёта 100 г на 1 т комбикорма.

Бычки содержались в комплексе ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области по мясной технологии (беспривязно).

Хозяйственный рацион бычков состоял в зависимости от возраста из 2,5-3,0 кг сена злаково-бобового, 7,0-8,0 кг силоса кукурузного, 2,5-3,0 кг комбикорма, 3,0-6,0 кг сенажа злакового, 0,5-1,5 кг соломы, 0,15-0,25 кг патоки, 0,3-0,5 кг БВМД «Провими», 41,0-49,0 г соли поваренной, 19,0-25,0 г фосфатов, 40,0-49,0 г премикса.

На основании контрольных кормлений установлено, что поедаемость грубых и сочных кормов по группам варьировала в зависимости от состава рациона. Так, по поедаемости сена молодняк, потреблявший с рационом кормовые добавки, превосходил аналогов из контроля на 1,5 и 0,8%, силоса – на 2,7 и 1,9%, сенажа злакового – на 2,4 и 1,2%, соломы – на 4,2 и 2,8%.

Таким образом, кормовые добавки «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет» оказали положительное влияние на поедаемость грубых и сочных кормов. При этом наиболее высокий эффект получен в I опытной группе, где эти добавки использовались в комплексе.

Следует отметить, что зерносмесь и все премиксы поедались бычками полностью. В связи с более высокой поедаемостью объёмистых кормов бычки опытных групп потребляли и более значительное количество питательных веществ. Установлено, что потребление сухого вещества у молодняк, получавшего с рационом кормовые добавки «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет», было выше, чем в контроле, на 2,30 и 1,54%, сырого протеина – на 2,68 и 0,66%, переваримого протеина – на 3,60 и 0,72%, клетчатки – на 3,89 и 1,00%, сахаров – на 7,01 и 2,47%, обменной энергии – на 3,65 и 2,79%. В целом потребление ЭКЕ у бычков опытных групп составило 1462,3 и 1450,1, в контроле – 1410,8.

Важным звеном в обмене веществ в организме является переваримость кормов. На переваримость питательных веществ существенное влияние оказывают генетические факторы, физиологическое состояние животных, состав рационов и ряд других факторов.

При проведении физиологического опыта в рацион молодняк вводились (кг): сено злаково-бобовое – 3,0, сенаж злаковый – 5,0, силос кукурузный – 7,0, зерносмесь – 3,0, солома пшеничная – 1,5, патока свекольная – 0,2, премикс «Провими» – 0,5.

На основании контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов подопытными животными различалась в зависимости от состава рациона. В зависимости от поедаемости кормов варьировало и потребление питательных веществ. У бычков I и II опытных групп потребление сухого вещества было выше, чем у аналогов из контроля, на 129,3 г, или 1,43% ($P>0,95$), и 77,2 г, или 0,86%, органического – на 117,7 г, или 1,43% ($P>0,95$), и 69,8 г, или 0,85%, сырого протеина – на 74,5 г, или 6,69% ($P>0,95$), и 44,7 г, или 4,02%, сырого жира – на 22,8 г, или 9,86% ($P>0,95$), и 11,3 г, или 4,89%. При этом потребление сырой клетчатки и БЭВ по группам имело аналогичную тенденцию (таблица 1).

Таблица 1 – Потребление питательных веществ кормов, г (за сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	8987,5±29,18	9116,8±24,16	9064,7±31,19
Органическое вещество	8269,7±36,40	8387,4±32,04	8339,5±29,60
Сырой протеин	1113,7±17,98	1188,2±19,14	1158,4±21,78
Сырой жир	231,3±6,19	254,1±5,92	242,6±4,63
Сырая клетчатка	2123,8±21,34	2195,6±15,04	2153,3±19,34
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	5209,9±29,62	5284,1±24,74	5253,9±27,53

Следует отметить, что молодняк, потреблявший кормовые добавки «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет», интенсивнее переваривал питательные вещества. Животные I и II опытных групп переваривали сухого вещества больше, чем аналоги из контроля, на 253,4 г, или 4,55% ($P>0,99$), и 93,2 г, или 1,68%, органического вещества – на 334,3 г, или 6,41% ($P>0,999$), и 169,1 г, или 3,24% ($P>0,99$), протеина – на 69,4 г, или 9,91% ($P>0,99$), и 42,0 г, или 6,00% ($P>0,95$), жира – на 21,9 г, или 14,82% ($P>0,99$), и 9,4 г, или 6,36%. Существенные различия установлены по количеству переваренных клетчатки и БЭВ в пользу животных опытных групп.

Из-за различного количества потреблённых и переваренных питательных веществ подопытными бычками по группам наблюдались и существенные колебания коэффициентов их переваримости.

Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов были выше у молодняка, получавшего с рационом кормовые добавки «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет». Так, животные I и II опытных групп превосходили аналогов из контроля, не получавших кормовые добавки, по коэффициенту переваримости сухого вещества на 1,9 и 0,5%, органического вещества – на 3,1 и 1,5, сырого протеина – на 1,9 и 1,2, сырого жира – на 2,9 и 0,9, сырой клетчатки – на 2,1 и 1,4, БЭВ – на 2,5 и 1,9% (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	62,0	63,9	62,5
Органическое вещество	63,1	66,2	64,6
Сырой протеин	62,9	64,8	64,1
Сырой жир	63,9	66,8	64,8
Сырая клетчатка	50,2	52,3	51,6
БЭВ	66,3	68,6	68,2

Следует отметить, что бычки I опытной группы, потреблявшие кормовые добавки в комплексе, превосходили аналогов, получавших с рационом только добавку «Йоддар-Zn», по коэффициенту переваримости сухого вещества на 1,4%, органического – на 1,6, сырого протеина – на 0,7, сырого жира – на 2,0, сырой клетчатки – на 1,7, БЭВ – на 0,6%.

Интенсивность переваривания питательных веществ кормов оказывает непосредственное влияние на обменные процессы в организме, в частности на белковый и липидный.

Так, по мнению отечественных исследователей [3, 4, 5], о характере обменных процессов в организме и потенциальной продуктивности животных возможно судить по интенсивности обмена азота.

Результаты наших исследований показали, что азота больше потреблял и переваривал молодняк, получавший с рационом изучаемые кормовые добавки. Бычками опытных групп потреблено азота в сравнении с аналогами из контроля больше на 11,9 г, или 6,68% ($P>0,99$), и 7,1 г, или 3,99% ($P>0,99$), а переварено – на 11,0 г, или 9,82% ($P>0,999$), и 6,7 г, или 5,98% ($P>0,99$). При этом молодняк I

опытной группы переваривал азота в сравнении с аналогами II опытной группы больше на 4,3 г, или 3,62% (таблица 3).

Таблица 3 – Баланс азота в организме подопытных бычков, г (за сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято	178,2±1,20	190,1±0,96	185,3±0,74
Выделено с калом	66,1±0,33	67,0±0,48	66,5±0,31
Переварено	112,1±0,72	123,1±0,80	118,8±0,93
Выделено с мочой	79,2±0,42	86,9±0,31	83,9±0,27
Отложено: на 1 голову	32,9±0,19	36,2±0,23	34,9±0,21
на 100 кг живой массы	6,51	6,69	6,64
Коэффициент использования, % от принятого	18,47	19,05	18,84

В связи с более высоким потреблением и перевариванием азота бычками опытных групп в сравнении с аналогами из контроля у них отмечено и более высокое его выделение с мочой.

Следует отметить, что в теле животных опытных групп отмечен и более высокий синтез азота. Так, в их организме было отложено азота больше, чем аналогов из контрольной группы, на 3,3 г, или 10,03% ($P>0,99$), и 2,0 г, или 6,08% ($P>0,99$).

Расчеты показали, что на 100 кг живой массы бычки I и II опытных групп откладывали азота больше, чем аналоги из контроля, на 2,77 и 2,00%, а коэффициент его использования был выше на 0,58 и 0,37%.

Следовательно, введение в рацион бычков на откорме кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет» способствовало активизации белкового обмена в их организме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов И., Спивак М., Ранделин Д., Закурдаева А., Комарова З. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 6. С. 22-24.
2. Горлов И.Ф., Ранделин Д.А., Шарова М.В., Гиро Т.М. Инновационные подходы к обогащению мясного сырья органическим йодом // Мясная индустрия. 2012. № 2. С. 34-36.
3. Горлов И., Кузнецова Е., Ранделин Д., Комарова З. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 8. С. 17.
4. Горлов И.Ф., Дорохин М.Е., Ранделин Д.А., Николаев Д.В. Влияние новой кормовой добавки на мясную продуктивность и убойные качества бычков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 4(114). С. 68-72.
5. Горлов И.Ф., Искан Н.Ю., Закурдаева А.А., Ранделин Д.А. Эффективность использования кормовой добавки Ацид НИИММП и Агроцид Супер Алиго

- при производстве говядины // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 4 (36). С. 140-143.
6. Левахин В.И., Баширов В.Д., Саетов Р.С., Исхаков Р.Г., Левахин Ю.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве. Казань, 2002. 330 с.
 7. Ранделин Д.А. Особенности переваримости и обмена веществ у животных различных подвидов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 5. С. 220-222.
 8. Сложенкина М.И., Суторма О.А. Влияние нетрадиционных кормов на показатели безопасности и пищевую адекватность мясного сырья // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 8. С. 30-32.
 9. Спивак М.Е., Ранделин Д.А., Жесткова М.О. Влияние новых биологически активных добавок на мясную продуктивность бычков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 2 (22). С. 132-137.
 10. Спивак М.Е., Струк А.Н., Ранделин Д.А., Миттельштейн Т.М. Влияние ростстимулирующих средств на формирование мясной продуктивности и качественных показателей мяса бычков // Всё о мясе. 2010. № 4. С. 56-58.

УДК 636.2.033

ФОРМИРОВАНИЕ ЖИРОВОЙ ТКАНИ В ГОВЯДИНЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Шлыков С.Н., Омаров Р.С.

Ставропольский государственный аграрный университет

Работа выполнена в рамках Гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук МК-2274.2017.11.

Потребительские качества говядины во многом зависят от содержания в ней жировой ткани и её свойств [1, 8].

Известно, что на характер накопления, локализации и качество жировой ткани оказывает влияние фактор кормления [2, 3, 4, 5, 6, 7].

В исследованиях установлено особенность накопления, локализации жировой ткани в организме бычков казахской белоголовой породы при использовании в их рационах кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет».

Подопытные бычки по методу аналогов были распределены по 3 группам в возрасте 12 месяцев по 10 голов в каждой. Бычки содержались отдельно по группам беспривязно. Бычкам контрольной группы скармливался общехозяйственный рацион, аналогам I опытной дополнительно вводилась кормовая добавка «Йоддар-Zn» в комплексе с добавкой «Глималаск-Вет» и II опытной – кормовая добавка «Йоддар-Zn» в чистом виде. Кормовая добавка «Йоддар-Zn»

вводилась в рацион бычков в дозе 100 г на 1 т комбикорма и «Глималаск-Вет» – из расчёта 400 г на голову. Питательность рациона была рассчитана на получение среднесуточного прироста живой массы бычков 950-1000 г.

Убой бычков проводился при достижении возраста 16 месяцев на мясокомбинате «Агро Инвест» г. Волгограда. Введение в рацион подопытного молодняка кормовых добавок способствовало повышению их живой массы. Живая масса в возрасте 18 месяцев у молодняка I и II опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 35,9 кг, или 7,11% ($P>0,999$), и 20,8 кг, или 4,04% ($P>0,999$).

Результаты контрольного убоя и жиловки мякоти туш показали, что в организме бычков, получавших с рационом кормовые добавки, было отложено жировой ткани в целом больше, чем аналогов из контрольной группы, на 5,15 кг, или 14,94% ($P>0,999$), и 2,92 кг, или 8,47% ($P>0,999$), но межмышечной – на 1,40 кг, или 14,28% ($P>0,999$), и 1,03 кг, или 10,5% ($P>0,999$), подкожной – на 1,35 кг, или 14,87% ($P>0,999$), и 0,22 кг, или 2,43% ($P>0,999$), и внутренней – на 2,4 кг, или 15,39% ($P>0,999$), и 1,67 кг, или 10,71% ($P>0,999$) (таблица 1). При этом в жировой ткани бычков контрольной группы выявлено наиболее желательное соотношение ценных подкожной и межмышечной жировой ткани к наименее ценной – внутренней.

Таблица 1 – Накопление жировой ткани в организме подопытного молодняка

Жировая ткань	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
Подкожная	9,08±0,06	26,33	10,43±0,09	26,32	9,30±0,05	24,86
Межмышечная	9,81±0,09	28,45	11,21±0,06	25,76	10,84±0,07	28,98
Внутренняя	15,60±0,26	45,22	18,00±0,53	47,92	17,27±0,64	46,16
Всего	34,49±0,31	100,0	39,14±0,48	100,0	37,41±0,39	100,0

При изучении потребительской ценности жировой ткани уделяется внимание её технологическим свойствам, так как питательная и кулинарная ценность жировой ткани зависит от её технологических свойств. При этом, чем ниже температура плавления и выше йодное число, тем лучше качество жировой ткани и в целом мяса.

Установлено, что показатели, характеризующие технологические свойства жировой ткани, варьировали в зависимости от места её локализации и состава рациона подопытного молодняка. Так, наиболее высокой температура плавления была у внутренней жировой ткани. Температура плавления внутренней жировой ткани бычков контрольной группы была ниже, чем подкожной, на 1,38°C ($P>0,99$), межмышечной – на 0,52°C ($P>0,95$), I опытной – соответственно на 1,54 ($P>0,999$) и 0,55°C ($P>0,95$), II опытной – на 1,43 ($P>0,999$) и 0,31°C (таблица 2).

В процессе исследований установлено влияние кормовых добавок на температуру плавления и йодное число жировой ткани. Так, температура плавления подкожной жировой ткани молодняка, потреблявшего кормовые добавки, была выше, чем у аналогов из контроля, на 0,91 и 0,17°C, межмышечной – на 0,34 и 0,43°C, внутренней – на 0,37 и 0,22°C.

Таблица 2 – Технологические показатели жировой ткани

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Подкожная			
Температура плавления, °C	42,12±0,14	42,33±0,11	42,29±0,07
Йодное число, г/100 г	38,41±0,19	38,26±0,16	38,30±0,12
Межмышечная			
Температура плавления, °C	42,98±0,10	43,32±0,13	43,41±0,15
Йодное число, г/100 г	37,25±0,08	36,84±0,05	36,78±0,11
Внутренняя			
Температура плавления, °C	43,50±0,17	43,87±0,12	43,72±0,15
Йодное число, г/100 г	31,95±0,06	31,28±0,09	31,40±0,13

Йодное число жировой ткани варьировало в зависимости от места её локализации. Наиболее высоким оно было в подкожной жировой ткани и низким – во внутренней. У бычков контрольной группы показатель йодного числа подкожной жировой ткани был выше, чем межмышечной и внутренней, соответственно на 1,16 ($P>0,99$) и 6,46 г/100 г ($P>0,999$), I опытной – на 1,42 ($P>0,999$) и 1,90 г/100 г ($P>0,999$), II опытной – на 1,28 ($P>0,99$) и 6,90 г/100 г ($P>0,999$).

Следует отметить, что йодное число подкожной жировой ткани у животных контрольной группы было выше в сравнении с аналогами I и II опытных групп на 0,15 и 0,11 г/100 г, межмышечной – на 0,41 ($P>0,99$) и 0,47 ($P>0,95$) и внутренней – на 0,67 ($P>0,99$) и 0,55 г/100 г ($P>0,95$).

Анализ химического состава жировой ткани показал наличие различий по ряду показателей у молодняка подопытных групп в зависимости от состава их рациона. При этом химический состав ткани значительно варьировал в зависимости от места её локализации. Так, во внутренней жировой ткани сухого вещества содержалось больше, чем в подкожной и межмышечной, у животных контрольной группы на 1,94 ($P>0,999$) и 4,28% ($P>0,999$), I опытной – на 1,67 ($P>0,999$) и 4,25% ($P>0,999$), II опытной – на 1,97 ($P>0,99$) и 4,22% ($P>0,999$) (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав жировой ткани

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Подкожная			
Влага	14,79±0,15	14,00±0,16	14,42±0,19
Сухое вещество	85,21±0,15	86,00±0,16	85,58±0,19
Белок	8,78±0,05	9,29±0,07	9,04±0,05
Жир	76,31±0,83	76,57±0,74	76,40±0,78
Зола	0,12±0,01	0,14±0,01	0,14±0,01
Межмышечная			
Влага	17,13±0,21	16,58±0,18	16,67±0,24
Сухое вещество	82,87±0,21	83,42±0,18	83,33±0,24
Белок	3,82±0,05	4,01±0,03	3,94±0,05
Жир	73,88±0,94	79,23±0,80	79,11±0,98
Зола	0,17±0,01	0,18±0,01	0,18±0,01
Внутренняя			
Влага	12,85±0,19	12,33±0,13	12,45±0,25
Сухое вещество	87,15±0,19	87,67±0,13	87,55±0,25
Белок	2,73±0,04	3,16±0,06	3,08±0,03
Жир	84,25±0,23	84,32±0,29	84,30±0,31
Зола	0,17±0,01	0,19±0,01	0,17±0,01

Жиры содержались больше также во внутренней жировой ткани. Так, у молодняка контрольной группы жира содержалось во внутренней жировой ткани больше в сравнении с подкожной и межмышечной соответственно на 7,94 ($P>0,999$) и 5,37% ($P>0,999$), I опытной – на 7,75 ($P>0,999$) и 5,09% ($P>0,999$) и II опытной – на 7,90 ($P>0,999$) и 5,14% ($P>0,999$).

Установлено, что белка по всем подопытным группам содержалось больше с достоверной разницей в подкожной жировой ткани и меньше – во внутренней.

Необходимо отметить, что у бычков I и II опытных групп в сравнении с контролем в подкожной жировой ткани сухого вещества содержалось больше на 0,79 ($P>0,95$) и 0,37%, в межмышечной – на 0,55 и 0,46%, внутренней – на 0,52 и 0,40%, жира – на 0,26 и 0,09%; 0,26 и 0,09%; 0,07 и 0,05%, белка – на 0,51 ($P>0,999$) и 0,26% ($P>0,99$); 0,19 ($P>0,95$) и 0,12%; 0,43% ($P>0,99$) и 0,35% ($P>0,95$).

Об интенсивности липидного обмена в организме животных возможно судить по жирнокислотному составу их жировой ткани и соотношению насыщенных кислот к ненасыщенным.

В нашем опыте по сумме жирных кислот в жировой ткани молодняк опытных групп превосходил аналогов из контроля на 1,25 г/100 г, или 1,6% ($P>0,95$), и 0,90 г/100 г, или 1,16%, насыщенных жирных кислот – на 1,23 г/100 г, или 3,51% ($P>0,95$), 0,95 г/100 г, или 2,71% ($P>0,95$) (табл. 4).

Таблица 4 – Жирнокислотный состав жировой ткани, г на 100 г продукта

Жирные кислоты	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Насыщенные	35,14±0,27	36,37±0,23	36,09±0,29
Мононенасыщенные	39,78±0,35	39,94±0,41	39,90±0,38
Полиненасыщенные	3,01±0,03	2,87±0,05	2,94±0,03
Сумма жирных кислот	77,93±0,42	79,18±0,54	78,83±0,39
Соотношение насыщенных к ненасыщенным	0,821	0,849	0,842

По содержанию в жировой ткани мононенасыщенных жирных кислот подопытные бычки различались незначительно. Полиненасыщенных жирных кислот содержалось больше в жировой ткани бычков контрольной группы соответственно на 0,14 г/100 г, или 4,88% ($P>0,95$), и 0,07 г/100 г, или 2,38%, что способствовало формированию более оптимального отношения насыщенных жирных кислот к ненасыщенным.

Таким образом, введение в рацион бычков кормовых добавок «Йоддар-Зн» и «Глималаск-Вет» оказывает влияние на формирование и качественные показатели их жировой ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины: учебное пособие / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин [и др.]. – Волгоград:

Волгоградское научное изд-во, 2008. – 246 с. – ISBN 978-5-98461-548.8. – Тираж 500 экз.

2. Горлов, И. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, А. Закурдаева, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 22-24.
3. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679.2. – Тираж 500 экз.
4. Горлов, И.Ф. Инновационные подходы к обогащению мясного сырья органическим йодом / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, М.В. Шарова, Т.М. Гиро // Мясная индустрия. – 2012. – № 2. – С. 34-36.
5. Горлов, И. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И. Горлов, Е. Кузнецова, Д. Ранделин, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 8. – С. 17.
6. Горлов, И.Ф. Эффективность использования кормовой добавки Ацид НИИММП и Агроцид Супер Алиго при производстве говядины / И.Ф. Горлов, Н.Ю. Искан, А.А. Закурдаева, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 140-143.
7. Горлов, И.Ф. Влияние новой кормовой добавки на мясную продуктивность и убойные качества бычков / И.Ф. Горлов, М.Е. Дорохин, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4(114). – С. 68-72.
8. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве // В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.С. Саетов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. – Казань, 2002. – 330 с.

УДК 636.2.084/087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ

Шлыков С.Н.¹, Омаров Р.С.¹, Шахбазова О.П.²

*Ставропольский государственный аграрный университет
Донской государственный аграрный университет*

Работа выполнена в рамках Гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук МК-2274.2017.11.

Продуктивность животных и качество продукции, получаемой от них, связаны с уровнем кормления, полноценностью рационов, биоконверсией питательных веществ кормов [3, 4, 5, 6].

В работах ряда исследователей [2, 5, 6] сообщается о влиянии на продуктивность животных биодоступности питательных веществ кормов. При этом биодоступность питательных веществ кормов имеет свойства изменяться под воздействием технологических приёмов производства и их подготовки к скармливанию животным.

Одним из таких приёмов является экструдирование [1, 2]. При экструзионной переработке существенно повышается питательность и биологическая ценность кормов в связи с тем, что крахмал зерновых культур гидролизуются и переходит в моносахариды и декстрины. Это позволяет повысить содержание растворимых веществ в 5-8 раз при сохранении питательной ценности протеина и разрушить или сократить количество антипитательных соединений (уреаза, трипсин, ингибиторы протеаз). Питательные вещества корма становятся более доступными для пищеварительных соков и ферментов, лучше перевариваются и усваиваются.

Мы изучили влияние кормовой добавки «БИО-Экстра», в состав которой входят нут, тыквенно-расторопшевый жмых, препарат ДАФС-25, кормовые добавки «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет», на мясную продуктивность и качество говядины.

При этом было выработано 2 партии кормовой добавки «БИО-Экстра». В первом варианте использовались нут и тыквенно-расторопшевый жмых в нативном виде, во втором – прошедшие экструдирование.

Для проведения исследований в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области были сформированы 3 группы бычков казахской белоголовой породы в возрасте 10 месяцев по 10 голов в каждой.

В рацион молодняку I и II опытных групп вводилась кормовая добавка «БИО-Экстра» из расчёта 400 г на голову взамен соответствующей части комбикормов. Различия заключались в том, что бычки I опытной группы получали добавку, в состав которой вводили нут и тыквенно-расторопшевый жмых в нативном виде, II – прошедшие экструдирование.

В период постановки на опыт межгрупповые различия по живой массе бычков были минимальными – в пределах ошибки выборки. В возрасте 12 месяцев у молодняка I и II опытных групп показатели живой массы были выше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 12,2 кг (3,70%) ($P>0,99$) и 13,2 кг (4,00%) ($P>0,99$), 14 месяцев – на 18,7 кг (4,74%) ($P>0,999$) и 22,2 кг (5,63%) ($P>0,999$), 16 месяцев – на 10,0 кг (4,20%) ($P>0,999$) и 25,0 кг (5,52%) ($P>0,999$). При этом бычки II опытной группы в возрасте 16 месяцев превосходили аналогов I опытной группы по живой массе на 6,0 кг (1,28%) ($P>0,95$) (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных бычков, кг (n=10)

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10	267,3±1,06	268,1±1,21	266,4±1,14
11	298,6±1,20	301,7±1,34	301,4±1,17
12	330,2±1,38	342,4±1,28	343,4±1,22
13	362,7±1,29	378,8±1,39	381,0±1,40
14	349,6±1,48	413,3±1,23	416,8±1,28
15	424,4±1,26	444,7±1,30	449,6±1,70
16	453,0±1,30	472,0±1,46	478,0±1,33

На более высокую интенсивность роста бычков, получавших кормовую добавку «БИО-Экстра», оказывают влияние и показатели их абсолютных и среднесуточных приростов живой массы. За период опыта абсолютный прирост бычков опытных групп был больше, чем аналогов из контроля, на 18,2 кг (9,80%) ($P>0,99$) и 25,9 кг (13,95%) ($P>0,99$) (таблица 2).

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы, кг

Возрастной период, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-11	31,3±1,27	33,6±1,19	35,0±0,28
11-12	31,6±1,08	40,7±1,36	42,0±1,20
12-13	32,5±0,79	36,4±0,94	37,6±1,15
13-14	31,9±1,50	34,5±1,39	35,8±1,53
14-15	29,8±0,91	31,4±1,20	32,8±0,86
15-16	28,6±1,25	27,3±1,37	28,4±1,48
10-16	185,7±2,86	203,9±3,12	211,6±2,64

Отмечено, что наиболее высокими абсолютные приросты у подопытных бычков были в возрасте 11-13 месяцев. При этом помесичные абсолютные приросты варьировали по контрольной группе животных от 28,6 до 32,5 кг, I опытной – от 27,3 до 40,7 и II опытной – от 28,4 до 42,0 кг.

Среднесуточный прирост подопытных бычков за опытный период по всем группам был относительно высоким и варьировал от 1031,7 г (контрольная гр.) до 1175,6 г (II опытная гр.) (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточный прирост подопытных бычков, г

Возрастной период, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-11	1043,3±12,60	1120,0±18,75	1166,7±13,97
11-12	1053,4±14,18	1356,7±16,69	1400,0±11,89
12-13	1083,3±17,83	1213,3±28,93	1253,3±15,51
13-14	1063,3±21,19	1150,0±28,52	1193,3±17,23
14-15	993,3±24,16	1046,7±33,05	1093,3±15,65
15-16	953,3±20,45	910,0±34,42	946,7±14,88
10-16	1031,7±13,70	1132,8±11,28	1175,6±14,18

Молодняк, получавший с рационом кормовую добавку «БИО-Экстра», произведённую на основе нута и тыквенно-расторопшевого жмыха как в нативной форме, так и после экструдирования, превосходил аналогов из контрольной группы по среднесуточному приросту за 180 дней опыта на 101,1 г (9,80%) ($P>0,99$) и 143,9 г (13,95%) ($P>0,99$). Превосходство по показателям среднесуточного прироста у животных II опытной группы над I опытной составило 42,8 г (3,78%) ($P>0,95$).

Мясную продуктивность изучали на основании результатов контрольного убоя. Контрольный убой подопытных бычков проводили на Волгоградском мясокомбинате «Агроинвест». Молодняк, отобранный для убоя, перед отправкой на мясокомбинат и убойный цех был взвешен. Потери живой массы бычков за период транспортировки и предубойной выдержки составили по контрольной группе 23,9 кг (5,26%), I опытной – 24,9 кг (5,28%) и II опытной – 24,8 кг (5,20%).

В результате убоя установлено, что масса парных туш животных I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля, на 10,9 кг (4,50%) ($P>0,95$) и 16,5 кг (6,81%) ($P>0,99$), а выход туш – выше на 0,40 и 0,92%. Убойная масса бычков была больше на 12,0 кг (4,72%) ($P>0,95$) и 18,1 кг (7,12%) ($P>0,99$), а убойный выход – выше на 0,59 и 1,23% (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса в хозяйстве, кг	454,1±3,23	470,9±5,59	476,8±3,86
Предубойная масса, кг	430,2±2,66	446,0±5,02	452,0±3,29
Масса парной туши, кг	242,4±2,40	253,3±3,02	258,9±2,22
Выход туши, %	56,35	56,75	57,27
Масса внутреннего сала, кг	12,0±0,26	13,1±0,12	13,6±0,35
Выход внутреннего сала, %	2,80	2,93	3,00
Убойная масса, кг	254,4±2,62	266,4±3,04	272,5±2,51
Убойный выход, %	59,14	59,73	60,37
Масса охлажденной туши, кг	240,1±2,52	250,9±2,21	256,5±3,13
Масса мякоти, кг	195,7±2,83	206,4±3,47	213,4±2,81
Выход мякоти, %	81,51	82,26	83,16
Масса костей, кг	38,0±2,66	38,7±1,55	37,4±2,59
Выход костей, %	15,83	15,44	14,51
Масса сухожилий, кг	6,4±0,02	5,8±0,01	5,9±0,04
Выход сухожилий, %	2,66	2,30	2,33
Индекс мясности	5,15	5,34	5,71

Результаты обвалки показали, что масса мякоти в тушах животных, потреблявших кормовую добавку «БИО-Экстра», была больше, чем аналогов из контрольной группы, на 10,7 кг (5,47%) ($P>0,95$) и 17,7 кг (9,05%) ($P>0,99$), а выход мякоти – выше на 0,75 и 1,65%. Выход костей в тушах бычков из контроля превышал показатели аналогов из опытных групп на 0,39 и 1,32%. В связи с чем индекс мясности туш молодняка I и II опытных групп был выше, чем аналогов, соответственно на 0,19 и 0,56%.

Таким образом, изучаемая кормовая добавка оказала положительное влияние на убойные качества и морфологический состав туш бычков. При этом более высокий эффект получен по группе животных, получавших подкормку, в состав которой входили нут и тыквенно-расторопшевый жмых, прошедшие экструдирование.

Результаты изучения химического состава мяса показали, что у бычков, получавших с рационом испытуемую кормовую добавку, в средней пробе мякоти массовая доля сухого вещества была выше, чем у аналогов из контроля, на 1,66 ($P>0,999$) и 2,64% ($P>0,999$), протеина – на 0,73 ($P>0,95$) и 1,05% ($P>0,99$), жира – на 0,83 ($P>0,95$) и 1,46% ($P>0,99$). В их длиннейшем мускуле спины различия по массовой доле сухого вещества составили соответственно 1,00 ($P>0,95$) и 1,67% ($P>0,99$), протеина – 0,93 и 1,30% ($P>0,95$), жира – на 0,05 и 0,34% ($P>0,95$) (таблица 5).

Таблица 5 – Химический состав мяса туш подопытных бычков, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя проба мякоти туш			
Влага	68,27±0,27	66,61±0,18	65,63±0,24
Сухое вещество	31,73±0,27	33,39±0,18	34,37±0,24
Протеин	18,31±0,13	19,04±0,09	19,36±0,21
Жир	12,32±0,19	13,15±0,14	13,78±0,17
Зола	1,10±0,02	1,20±0,02	1,23±0,03
Длиннейший мускул спины			
Влага	76,36±0,32	75,36±0,26	74,69±0,29
Сухое вещество	23,64±0,32	24,64±0,26	25,31±0,29
Протеин	20,74±0,36	21,67±0,31	22,04±0,40
Жир	1,83±0,05	1,88±0,09	2,17±0,07
Зола	1,07±0,02	1,09±0,02	1,10±0,02

У молодняка, потреблявшего данную кормовую добавку, отмечено улучшение биохимического состава и технологических свойств мяса. Так, незаменимой аминокислоты триптофана в длиннейшем мускуле спины бычков I и II опытных групп содержалось больше, чем аналогов, соответственно на 23,06 мг (5,26%) ($P>0,95$) и 23,79 мг (5,43%) ($P>0,95$), заменимой аминокислоты оксипролина – меньше на 1,24 (1,97%) и 1,83 мг (2,85%) (таблица 7). Белковый качественный показатель (БКП) мяса молодняка опытных групп был выше соответственно на 0,50 и 0,58.

В заключении необходимо отметить, что наиболее эффективно использовать кормовую добавку «БИО-Экстра», включающую компоненты нут и тыквенно-расторопшевый жмых в экструдированном виде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы / И.Ф. Горлов, Т.В. Каренгина, А.Т. Варакин // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2234222, 2004. – № 23.
2. Горлов, И. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата [Текст] / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, А. Закурдаева, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 22-24.
3. Горлов, И.Ф. Инновационные подходы к обогащению мясного сырья органическим йодом [Текст] / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, М.В. Шарова, Т.М. Гиро // Мясная индустрия. – 2012. – № 2. – С. 34-36.
4. Горлов, И. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка [Текст] / И. Горлов, Е. Кузнецова, Д. Ранделин, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 8. – С. 17.
5. Горлов, И.Ф. Влияние новой кормовой добавки на мясную продуктивность и убойные качества бычков [Текст] / И.Ф. Горлов, М.Е. Дорохин,

Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4(114). – С. 68-72.

6. Горлов, И.Ф. Эффективность использования кормовой добавки Ацид НИИММП и Агроцид Супер Алиго при производстве говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, Н.Ю. Искан, А.А. Закурдаева, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 140-143.

УДК 636. 2. 081.469

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Плотников В.П., Полубоярова Л.П.

Волгоградский государственный аграрный университет

Основываясь на знании высшей нервной деятельности животного, его генетической природе и закономерностях поведения, необходимо проводить отбор животных с желательным темпераментом, который определяется через поведенческие реакции. В связи с этим целью наших исследований являлось изучить продуктивность коров голштинской породы в зависимости от активности поведения. Исследования проводились на молочном комплексе «Залужное» Лискинского района Воронежской области.

По разработанной Великжаниным В.И. (2000) методике в зависимости от индекса общей активности коровы были разделены на 2 группы: пассивные и активные. Был проведен хронометраж и определена сумма времени на положительную активность (жуёт, двигается, стоит, доение, потребление корма и др.). Индекс активности определялся как отношение времени активного состояния к общему суточному ритму.

Из обследованных 44 коров 19 (43,2 %) были отнесены к классу «пассивные» (I группа) и 25 коров (56,8 %) к классу «активные» (II группа). В ходе опыта изучали следующие показатели: воспроизводства, молочной продуктивности, свойств вымени, экономические. Некоторые показатели воспроизводительной способности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизводительная способность
подопытных коров по третьей лактации

Показатель	Группа животных	
	I	II
Продолжительность лактации, дней	321±4	296± 3
Продолжительность стельности, дней	283 ±0,8	284±0,9
Продолжительность сервис-периода, дней	98±4,1	72±2,8
Межотельный период, дней	381±3,5	356±2,6
Оплодотворилось после первого осеменения, гол. %	10	18
	52,6	72,0
Индекс осеменения	2,2	1,7

Сервис – период у коров класса «активные» был короче на 26 дней, чем у коров класса «пассивные», также меньше индекс осеменения (количество осеменений на одно оплодотворение). Таким образом, за счет более короткого сервис-периода межотельный период был короче у коров класса « активные», что указывает на возможность повышенного выхода телят в расчете на 100 коров.

Молочная продуктивность коров по 3 лактации представлена в таблице 2. Наивысший суточный удой был у коров II группы – 34,0 кг., что превысило показатель I группы – 28,8 кг., на 5,2 кг. Удой за лактацию был у коров II группы – 6924 кг, I группы – 5815 кг, т.е. выше на 1109 кг (19 %).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров

Группа животных	Показатель	
	Наивысший суточный удой, кг	Удой за лактацию, кг
I	28,8±1,35	5815
II	34,0±0,67	6924

В результате проведенных исследований установлено, что увеличение индекса общей активности приводило к более полному использованию питательных веществ рациона за счет большей поедаемости кормов: 87,1 %; 91,8 % соответственно группам.

Отбор коров на пригодность к машинному доению основывается на морфологических свойствах вымени и в значительной степени на функциональных качествах. Неравномерно развитые доли вымени – это нежелательное явление, в виду того, что животному требуется различное время на доение отдельных долей, что создает определенные неудобства при машинном доении.

Интенсивность молокоотдачи и длительность доения – это важные показатели, которые требуют особого внимания при селекции скота. Они непосредственно оказывают влияние на здоровье и время продуктивного использования коров. Коровы в обеих группах по функциональным свойствам соответствовали требованиям технологии машинного доения (таблица 3),

Таблица 3 – Функциональные свойства вымени подопытных коров

Показатель	Группа животных			
	I		II	
Суточный удой, кг	22,8±0,93		29,3±1,12	
Время определения	утро	вечер	утро	вечер
Разовый удой, кг	11,3	11, 5	14,6	14,7
Индекс вымени, %	43,6±0,61*		43,2±0,47*	
Время доения, мин.	5,7±0,38	5,7±0,17	6,5±0,26	6, 9±0,22
	11,4±0,18		13,4±0,23***	
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	1,99±0,03**		2,12±0,05	

Интенсивность молокоотдачи была выше у коров II группы – 2,12 кг/мин., чем у коров I группы – 1,99 кг/мин.

Оптимальным временем доения считается не более 4-6 минут, это обуславливается продолжительностью действия окситоцина.

Отбирая животных по пригодности к эксплуатации в условиях промышленной технологии, желательным считается, когда в передних долях вымени

содержится не менее 43 % молока от общего удоя. Резких различий по этому показателю у коров не наблюдалось.

Основываясь на вышеизложенном, считаем необходимым при отборе коров и формировании стада учитывать индекс активности животного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота/ В.И Великжанин // ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – СП.-б., 2000.
2. Плотников, В.П. Использование этологических показателей для повышения продуктивности молочного скота в условиях промышленного способа производства /В.П. Плотников, А.В. Попов, В.А. Чучунов. Волгоград, 2010. – 146 с.

УДК: 636.2.033 (470.45)

СИНХРОНИЗАЦИЯ ОХОТЫ КОРОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭСТРОФАНА В УСЛОВИЯХ ОАО «ШУРУПОВСКОЕ» ФРОЛОВСКОГО РАЙОНА

*Плотников В.П., Хартанович И.А., Чекунова А.Л.
Волгоградский государственный аграрный университет*

Опыт передовых хозяйств показывает, что экономически наиболее выгоден сезонный отел, позволяющий формировать крупные, однородные по возрасту и живой массе гурты, Проведение сезонных отелов в мясном скотоводстве может быть рекомендовано для всех хозяйств независимо от зоны их размещения, но наиболее выгодны и целесообразны они в хозяйствах, хорошо обеспеченных пастбищами и имеющих устойчивую кормовую базу в зимний стойловый период.

Поэтому важно организовать синхронизацию прихода в охоту маточного поголовья. Синхронизация эструса коров и телок позволяет решать следующие задачи: осеменить большое количество животных в сжатые сроки, получить тuroвый отел всего стада, организовать оплодотворение животных в случаях, когда выявление половой охоты затруднено, сократить сервис – период. Циклы эструса сдвигаются таким образом, что коровы приходят в половую охоту в начале случного сезона. Благодаря синхронизации, предоставляется возможность получить стельную корову или телку за 20-60-дневный период.

Одним из применяемых препаратов для синхронизации охоты является эстрофан. Эстрофан – лекарственное средство в форме инъекционного раствора для лечения и регуляции воспроизводительной функции у самок сельскохозяйственных животных. Действующим веществом препарата является клопростенон – синтетический аналог простагландина F2a. Он оказывает лютеолитиче-

ское действие на жёлтое тело яичников, снимает тормозящее действие прогестерона на гипоталамогипофизарный комплекс, способствует росту фолликулов в яичниках и, как следствие этого, увеличению уровня эстрогенов в крови, проявлению охоты и последующей овуляции созревших фолликулов.

Исследования проводились в ОАО «Шуруповское». Объектом исследований явились коровы казахской белоголовой породы. Для проведения опытов были подобраны животные клинически здоровые по принципу аналогов: по возрасту, живой массе, породной и линейной принадлежности, физиологическому состоянию.

Для опыта были сформированы 2 группы коров: I - контрольная в которой инъекция эстрофана не проводилась и II – опытная, в которой коров обрабатывали двукратными инъекциями эстрофана с интервалом в 11 дней. Осеменение всех коров проводилось фронтально (без выявления охоты) через 72-76 час. и 96 час. после второй инъекции. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обработки коров эстрофаном для синхронизации охоты и течки

Группа	n	Через 30 дней			Через 60 дней			
		Пришло в охоту, гол.	Стало стельными	% стельных от числа осеменных	Пришло в охоту, гол	Стало стельными	% стельных от числа осеменных	% стельных от исходного поголовья
1.Опытная	20	7	5	71	10	8	80	80
2.Контрольная	20	6	4	66	8	4	50	50

Таким образом, можно сделать вывод, что оплодотворяемость коров в I группе была выше, чем во 2 группе, через 30 дней на 5 %, а через 60 дней - на 30%. В последующем мы изучили рост бычков, родившихся в разные сроки согласно представленной схеме (таблица 2).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа бычков	Количество голов в группе	Время рождения
1	10	февраль- март
2	10	апрель- май

В ходе опыта изучали следующие показатели: динамику живой массы бычков путем взвешивания в контрольные периоды; абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Таблица 1 – Динамика живой массы бычков

Возраст, мес.	1 группа	2 группа
7	190	178
8	212	202
10	244	230
11	274	257
12	304	286
13	338	316
14	366	354
15	386	375
16	417	401
17	436	423
18	451	441

Бычки 1 группы в 7 мес. превосходили своих сверстников по живой массе на 6,7 % ,в возрасте 12 мес. – на 6,3% в 15 мес. – на 2,9 % %, в 18 мес. – на 2,3 %

Разница по живой массе у бычков увеличивалась по мере их роста, и преимущество в 18 мес. составило 10 кг перед II группой.

Абсолютный прирост живой массы бычков за весь период опыта составил в среднем на голову в I группе – 271 кг, во II группе - 257 кг.

Достаточно высокая интенсивность суточных приростов молодняка во все возрастные периоды во многом объясняется стабильностью кормовых рационов. За период выращивания (7-18 мес.) среднесуточный прирост в 1 группе составил 821 г, что больше в сравнении со сверстниками II группы на 5,5 % .

Таблица 2 – Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы

Возраст, мес.	1 группа		2 группа	
	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост , г	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост , г
8	22	733	24	800
9	16	533	15	500
10	16	533	17	567
11	30	1000	27	900
12	30	1000	29	967
13	34	1133	30	1000
14	28	933	28	933
15	20	667	21	700
16	31	1000	26	867
17	29	967	22	733
18	15	500	18	600
Всего	271	821	257	778

Эстрофан позволяет синхронизировать половую охоту у коров. Бычки, родившиеся в феврале – марте интенсивнее росли и к 18 месяцам имели большую живую массу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легошин, Г.П. Воспроизводство стада и техника разведения мясного скота. / Г.П. Легошин, Н.В. Черкаев. – Дубровицы, 2001.- 26 с.
2. Плотников, В.П. Скотоводство и технология производства молока и говядины. / В.П. Плотников, А.В. Попов. Волгоград, 2016.- 130 с.

УДК: 636.271

КОСТРОМСКАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА – ДОСТИЖЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И МИРОВОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ

*Парамонова Н.Ю., Позднякова В.Ф., Тиминская И.А.
Костромская государственная сельскохозяйственная академия*

Создание новой костромской породы крупного рогатого скота в середине XX века способствовал целый ряд предпосылок: социально-экономические, природно-климатические, ведение племенной работы, государственной поддержки и другие. Аграрный вопрос всегда имел первостепенное значение в судьбах России, так как крестьянство составляло почти 80% населения, а в Костромской губернии его удельный вес был еще выше. В 1917 году комиссия по земельному вопросу губернского Совета крестьянских депутатов вынесла постановление, что вся земля: казенная, удельная, монастырская, церковная и частновладельческая – должна перейти в пользование крестьян без выкупа.

Позднее были созданы племенные рассадники, племенные совхозы, появились специалисты со средним и высшим образованием, что создавало хорошие предпосылки для выведения новой породы.

В 1927 году в «Караваево» приехал Станислав Иванович Штейман, который уделял большое внимание работе с людьми, учил их и учился сам у талантливых животноводов. Для него было очень важно, что бы люди полюбили свою работу, были ей преданы, как и он сам. Главной предпосылкой блестящего научного достижения явилось то, что сложилась команда из талантливых людей, беспрдельно преданных своему делу, готовых на преодоление любых трудностей ценой немереного труда.

Племенной совхоз «Караваево» получил широкую известность после того, как в нем стал работать главным зоотехником С.И. Штейман, селекционером – А.Д. Митропольская и директором – В.А. Шаумян.

Совхоз приобретал наиболее перспективных коров с удоем 3000-4000 кг молока за лактацию, были привезены быки, ставшие родоначальниками стада – Скиталец, Фат, Актер. В 1935 году пришло и первое признание: лучшие работники совхоза стали участниками Всесоюзного совещания передовиков животноводства в Москве. В 1933 году лучшей рекордисткой была корова по кличке Богатая с удоем 7629 кг, а в 1937 году от коровы Послушницы II за 300 дней шестой лактации получили 14115 кг молока.

«Молоко есть конечный продукт переработки корма. Сегодняшнее молоко есть непосредственный результат вчерашнего корма, переработанного организмом коровы в необходимый материал для образования молока», – пишет В.А. Шаумян.

Караваевцы получили первые правительственные награды за свой добросовестный труд.

В 1944 году Наркомзем СССР назначил для апробации костромской породы авторитетную комиссию под председательством академика ВАСХНИЛ Е.Ф. Лискуна и Д.А. Кисловского, Е.Я. Борисенко, Н.Ф. Ростовцева, А.С. Всяких. После тщательного изучения документации и осмотра животных, комиссия приняла решение об апробации породы, и в ноябре 1944 года была утверждена новая порода крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности, которой присвоено наименование «костромская». Авторами породы признаны С.И. Штейман, В.А. Шаумян, Н.А. Горский, А.Д. Митропольская и П.А. Малинина.

За период с 1948 по 1953 годы 39 работников совхоза «Караваево» удостоены звания Героя Социалистического Труда, в том числе 6 человек удостоены этого звания дважды за достижения высоких производственных показателей. Сорок восемь работников награждены орденами и медалями.

В 1954 году участниками выставки ВСХВ были 82 работника совхозов, 23 из них награждены Большими и Малыми золотыми и серебряными медалями ВСХВ. А за весь срок работы выведения и работы с костромской породой крупного рогатого скота были присвоены звания Героя Социалистического Труда 40 труженикам, причем, 7 из них – дважды.

Авторы пород В.А. Шаумян и С.И. Штейман в своих трудах обосновали, что кормление животных и уход за ними – это тонкое искусство, требующее больших знаний, мастерства и ответственного подхода. Скармливание большого количества корма требует, чтобы у животного постоянно был развит аппетит, учитывать индивидуальные запросы каждого.

Одним из факторов создания костромской породы явилось «направленное выращивание молодняка». Многочисленные примеры доказали, что живая масса и молочная продуктивность закладываются с первых дней жизни животного. Широкое распространение получил «метод холодного воспитания», когда телят выращивали в не отапливаемом помещении. В.А. Шаумян отмечал, что постоянное пребывание телят в условиях низких температур вызывает усиленный обмен веществ в организме, причем высокая интенсивность его сохраняется и у взрослого животного.

Тесное сотрудничество с учеными Костромского сельскохозяйственного института позволяла пополнять кадры хозяйств области специалистами с высшим образованием. Институт, располагая хорошей материальной базой, методической работой и прекрасными кадрами, готовил специалистов широкого профиля. Основная масса выпускников работала в Костромской и соседних областях Верхнего Поволжья. Многие из них возглавили хозяйства, районы, ра-

ботали на руководящих государственных должностях. Лучшие выпускники по-полняли ряды преподавателей и сотрудников института.

Вся работа ученых института велась в тесном контакте со специалистами хозяйств «Каравaeво» и «Заволжское». Сложилось хорошее сотрудничество ученых и практиков-животноводов в совершенствовании костромской породы крупного рогатого скота.

В 1960-е годы сельское хозяйство, в том числе и скотоводство, было переведено на индустриальную основу. Было внедрено машинное доение, переносные доильные аппараты, доильные установки «Елочка», «Карусель» и другие. Но перевод коров на машинное доение сопровождался большими трудностями: молочная продуктивность упала, животные не отдавали полностью молоко, возникали маститы. Часть высокопродуктивных коров оказались непригодными к машинному доению, и от них пришлось избавиться. А при доении вручную такие коровы могли стать рекордистками. Молочная продуктивность коров резко упала до 3527 кг. Но и с этими трудностями коллектив справился.

По результатам исследования было выделено три типа скота: молочный, молочно-мясной и мясо-молочный. Разница в уровне удоев между молочным и мясо-молочным типом составляла около 800-1000кг молока. Животных, выделяющиеся повышенными мясными качествами, часто выбраковывались.

Прошло время, и хозяйство снова стало набирать темпы своего развития. Потребовалось провести большие организационно-хозяйственные мероприятия, ввести новые элементы в селекционную работу, в том числе и пригодность коров к машинному доению. Был составлен план селекционно-племенной работы на 1966-1975годы, который был одобрен на заседании Совета по костромской породе.

Академик ВАСХНИЛ Н.Ф. Ростовцев писал, что «Каравaeво» стало учебным хозяйством Костромского сельскохозяйственного института. По-прежнему оно успешно выполняет функцию племенного завода, по-прежнему славный его коллектив совершенствует каравaeвское стадо, вносит большой вклад в дальнейшее развитие отечественной костромской породы скота.

На смену старшему поколению каравaeвцем пришла новая молодая смена.

Так главным инженером учхоза стал сын знаменитой доярки Ольги Васильевны Табачниковой - Михаил, дочь Героя Социалистического Труда Лии Николаевны Григорьевой – Людмила, стала дояркой. Молодые люди стали поступать в сельскохозяйственный институт, чтобы стать зоотехниками, агрономами, инженерами и экономистами, получив хорошую научную подготовку в сельскохозяйственных предприятиях.

В 1973 году был создан первый селекционный центр по совершенствованию костромской породы, в котором было 5 лабораторий, 35 работников, из них 10 научных сотрудников. Для решения поставленных задач обсуждали вопросы специалисты племенных заводов и племенных совхозов, руководители племенной службы областей и районов, научные сотрудники, видные ученые, ответственные работники Министерства сельского хозяйства.

В 1979 году Петрова Клавдия Васильевна, Герой Социалистического Труда защитила докторскую диссертацию по теме «Формирование и пути повышения мясной продуктивности костромской породы скота». Данная работа являлась фундаментальными исследованиями по изучению мясной продуктивности животных и имела большое научное и практическое значение.

Целенаправленная работа по созданию нового молочного типа, начатая в 1981 году, успешно завершилась. В 1990 году в племенном заводе «Каравaeво», при двукратном доении молочная продуктивность коров составила 5553 кг молока и более. Для того времени это были достаточно высокие удои. И в 1994 году, в результате длительной селекции при использовании швицких быков американской селекции, был создан новый заводской тип костромской породы крупного рогатого скота, который получил название «Каравaeвский КК-1». Коровы имели и экстерьерные отличия по сравнению с чистопородными, особенно по форме вымени. Получены высокопродуктивные животные, приспособленные к новой технологии их использования, в соответствии с научно-техническим прогрессом.

Шли годы. В результате «перестройки» и всевозможных реформ, произошло резкое падение сельскохозяйственного производства, снизилось поголовье всех видов сельскохозяйственных животных, их продуктивность, урожайность зерновых культур, сенокосов и пастбищ. Поголовье скота костромской породы стало резко сокращаться, и такие изменения произошли по всей стране. Можно сказать, что прошла «голштинизация» всей страны. Закупали большое количество животных голштинской породы, строили мега комплексы с высоким технологическим и компьютеризированным оборудованием. Селекционный центр также претерпел изменения, подверглись сокращению штат лабораторий, прекратились научные исследования. Ректор Костромской сельскохозяйственной академии говорил, чтобы приостановить негативные процессы в сельском хозяйстве, обеспечить его подъем нужна аграрная политика на самом высоком уровне.

Но есть хозяйства, которые при любой аграрной политике добиваются хороших результатов. Это колхоз «Родина», СПК «Гридино» Красносельского района, СПК «Боевик» Судиславского района СПК «Родина» Галичского района и некоторые другие. По прежнему коровы костромской породы на Выставке достижений народного хозяйства занимают призовые места. В Москве в 2003 году во Всероссийском выставочном центре золотую медаль получил коллектив госплемзавода «Каравaeво» «За достижение высоких показателей в развитии племенного животноводства», а корова Вуалька была удостоена отдельной наградой за высокую молочную продуктивность.

Такая богатая история создания и совершенствования костромской породы крупного рогатого скота не может быть не замеченной и в настоящее время. Подрастающее поколение, молодые специалисты должны продолжить дело старшего поколения, возродить славу костромской породы, продолжить научно-исследовательскую и селекционную работу, изучая трудовой подвиг каравaeвцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.В. Новое слово й костромской породе // Караваевец, 1997.
2. Ильинский А.А. Костромская порода скота и ее совершенствование. – Л.: Агропромиздат. 1985. 128 с.
3. Лягин Ф.Ф. Костромской породе – 55 лет // Караваевец. – 1999. – Май.
4. Петрова К.В. Мясная продуктивность бычков, кастратов и телок костромской породы скота при интенсивном выращивании //Труды ВСХИЗО. – М. – 1977. – Вып. 143. – С 42-47.
5. Сидоренко, Т.А. Костромичи и «Костромичка»: К 60-летию создания костромской породы крупного рогатого скота (1944-2004). – Кострома: ООО«Костромаиздат». 2004. – 160 с.

УДК 636.082.251

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ

Белокуров С.Г., Чаицкий А.А.

Костромская государственная сельскохозяйственная академия

Введение. В странах с развитым молочным скотоводством селекционный процесс в большей степени ориентируется на отбор животных по качественным характеристикам сухого обезжиренного молочного остатка и молочного белка, так как они являются наиболее ценными компонентами, характеризующими не только технологические свойства молока, но и в конечном итоге определяют объемы производимой молочной продукции, необходимой для полноценного питания человека [1].

Проводимое в больших масштабах совершенствование костромского скота с прилитием крови улучшающей родственной швицкой породы значительно изменило и обогатило ее генофонд, а так же открыло новые возможности для отбора. Резко сократилось количество животных основных заводских линий и наоборот увеличилось поголовье с различной долей кровности. Поэтому особый интерес представляет оценка реализации биологического потенциала коров костромской породы разных генотипов.

Методика исследований. На базе племенного репродуктора по костромской породе ООО «Агрофирма «Планета» Буйского района Костромской области рассчитан биологический потенциал коров костромской породы. Объектом исследований стали 79 полновозрастных коров. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Молочную продуктивность оценивали по данным ежемесячных контрольных доек. Качество молока определяли на приборе «Bentley FTS Combi».

Биологическую эффективность коров (БЭК) определяли по формуле В.Н. Лазаренко и др. (1999) [2]:

$$БЭК = \frac{У * С}{Ж}$$

Где У – удой за 305 дней лактации, кг; С- содержание сухого вещества в молоке, %; Ж- живая масса коров, кг [2].

Коэффициент биологической полноценности (КБП) определяли по формуле О.В.Горелика (1999):

$$КБП = \frac{У * СОМО}{Ж}$$

Где У - удой за 305 дней лактации, кг; СОМО – содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %; Ж – живая масса коров, кг [2].

Весь цифровой материал обработан биометрически с использованием электронной программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований.

Таблица 1 – Оценка биологического потенциала коров разного происхождения в разрезе лактаций.

Линии / родственные группы	№ лактации	удой, кг	жир, %	БЭК	КБП
Заводские	1	5190±167	4,06±0,03	133,75±4,90	91,65±3,44
	2	5602±222	4,08±0,05	134,80±5,46	92,12±3,80
	3	6054±213	4,21±0,04	142,70±5,31	96,69±3,61
Родственные группы	1	5136±206	4,19±0,04	131,63±5,44	89,23±3,75
	2	5353±195	4,06±0,05	131,71±5,43	90,19±3,71
	3	5956±229	4,16±0,04	141,44±6,02	96,14±4,09
В среднем по стаду	1	5155±112	4,14±0,02	132,32±3,2	90,09±2,2
	2	5435±128	4,07±0,03	132,49±3,45	90,65±2,38
	3	5986±145	4,18±0,02	141,7±3,77	96,20±2,55

Как показывают данные таблицы 1, в среднем по величине молочной продуктивности коровы заводских линий за первые три лактации не уступают своим сверстницам из родственных групп. При этом, среди заводских линий наилучшими показателями характеризуются коровы линии Ладка 2537, удои которых выше за первую лактацию на 435 и содержание жира на 0,04, соответственно за вторую на 621 и 0,5, половозрастную на 96 и 0,5 (P<0,05), чем у коров линии Курса 3722. Среди родственных групп наихудшие показатели были у коров родственной группы Хилла 76059, которые уступали по удою за первую лактацию на 865, за вторую на 1269, за половозрастную на 250 (P<0,05) и по содержанию жира уступали на 0,07 (P<0,05) коровам родственной группы Концентра 106157.

Однако, по коэффициенту биологической полноценности коровы заводских линий превосходили сверстниц из родственных групп за первую лактацию на 2,42, за вторую на 1,93, за половозрастную на 0,55 (P<0,05).

По биологической эффективности так же лидируют заводские линии, превосходя сверстниц за первую лактацию на 2,12, за вторую на 3,09, за половозрастную на 1,26 (P<0,05).

Таблица 2 – Оценка биологического потенциала коров с разной долей крови в разрезе лактаций.

Генотип	№ лактации	удой, кг	жир, %	БЭК	КБП
Ч/П	1	5226±259	4,20±0,04	130,88±6,83	88,67±4,69
	2	5467±181	4,01±0,06	123,49±5,32	84,84±3,63
	3	6261±253	4,21±0,04	144,09±7,00	97,52±4,69
До 50%	1	5151±140	4,13±0,03	133,03±4,18	90,72±2,87
	2	5445±181	4,08±0,04	133,17±4,78	91,06±3,28
	3	5754±200	4,17±0,03	138,40±5,24	94,02±3,56
50%	1	5116±246	4,09±0,08	135,34±8,52	92,33±5,99
	2	5864±446	4,18±0,13	143,63±10,43	97,69±8,07
	3	6471±404	4,14±0,06	147,54±6,57	100,42±4,63
Более 50%	1	5134±566	3,99±0,03	129,21±7,86	88,56±5,67
	2	5427±612	4,14±0,02	121,81±21,03	83,29±14,66
	3	5855±270	4,04±0,08	119,07±1,41	68,78±1,55

Из данных, представленных в таблице 2 следует, что чистопородные коровы превосходили своих сверстниц с долей крови более 50% по удою за первую лактацию на 92, за вторую на 40, за полновозрастную на 406 ($P<0,05$).

Коэффициент биологической полноценности у чистопородных коров оказался выше, чем у сверстниц с долей крови 50% за первую лактацию на 0,11, за вторую на 1,55, за полновозрастную на 28,74 ($P<0,05$).

По биологической эффективности чистопородные животные превосходили сверстниц с кровностью 50% за первую лактацию на 1,67, за вторую на 1,68, за полновозрастную на 25,02 ($P<0,05$).

Заключение. Таким образом, коровы заводских линий костромской породы в сложившихся условиях кормления и содержания лучше реализуют свой генетический потенциал, отличаются высокой биологической эффективностью, полноценностью использования и не уступают своим сверстницам из родственных групп с разной кровностью по улучшающей породе. Значение БЭК, КБП необходимо включать в селекционные программы по совершенствованию стад крупного рогатого скота костромской породы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильданов Р.Х. Племенные и продуктивные качества черно-пестрого скота и его голштинизированных помесей: автореф. дисс. канд.с.-х наук 06.02.01. Оренбург, 2004.С - 22 с.
2. Карнаухов Ю.А., Андриянова Э.М. Биологическая эффективность коров и экологическая безопасность продукции в зависимости от генотипа животных. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2010. С- 100-102 с.

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ЭКОБЕНТОКОРМ И «ГЛИМАЛАСК» В РАЦИОНАХ КОРОВ – ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ

Зеленков А.П.,

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области

Горлов И.Ф.

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Пахомов А.П.

ФГБОУ ВО Донской ГАУ, пос. Персиановский, Ростовская область

Зеленкова Г.А., Ермаков А.М.

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

Материал и методика. Исследования были проведены в племенном репродукторе по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота ООО «Аксайское молоко», Аксайского района, Ростовской области.

По методу пар-аналогов были сформированы 3 группы лактирующих коров черно-пестрой породы. Подопытные коровы содержались в группе раздоя по 20 голов в каждой. После завершения раздоя они были переведены в группу производства молока, где продолжали получать испытуемые кормовые добавки (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научного опыта

Группа	n	Продолжительность опыта	Условия кормления
Контрольная	20	в течение лактации	Основной рацион
I опытная	20	в течение лактации	Основной рацион + экобентокорм (1% от массы корма)
II опытная	20	в течение лактации	Основной рацион + экобентокорм + «Глималаск» (1 % от массы корма)

экобентокорм – ТУ 9283-199-10514645-13 [3]

«Глималаск» – ТУ 2639-182-10514645-12 [1]

Коровы содержались беспривязно, в дневное время животные осуществляли моцион в специальных двориках. Кормление коров силосом, сенажом, концентрированными кормами проводилось в помещениях, сеном – в выгульных дворах. Поение осуществляли в помещениях из автопоилок, во дворах – из корыт. Навоз из коровников убирали скребковым транспортером.

Кормление подопытных коров проводилось согласно нормам кормления сельскохозяйственных животных [2, 4, 5, 6, 7, 8].

Кормовой рацион лактирующих коров в период опыта состоял из сена злаково-бобового – 4,5 кг, сенажа злакового – 15,0, силоса кукурузного – 10,0, зерносмеси – 4,5, пивной дробины – 5,0 кг, соли поваренной – 99 г, динатрийфосфата – 80,0 г.

В рационе подопытных коров содержалось 15,5 ЭКЕ, 17,1 кг сухого веще-

ства, 2296,4 г сырого протеина, 4284,7 г сырой клетчатки, 2203,5 г крахмала, 800,3 г сахара, 501,8 г сырого жира. Питательность рациона коров корректировалась в зависимости от уровня удоев и их физиологического состояния [7, 8].

Результаты исследования. Результаты контрольного кормления лактирующих коров показали, что экобентокорм стимулировал поедаемость объемистых кормов (таблица 2).

Таблица 2 – Фактическое потребление подопытными коровами кормов и питательных веществ за лактацию (на голову), кг

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сено злаково-бобовое	1372,6	1400,1	1411,6
Сенаж злаковый	4642,1	4786,0	4812,4
Силос кукурузный	2857,8	2923,5	2946,4
Зерносмесь	1464,2	1464,2	1464,2
Пивная дробина	1555,7	1555,7	1555,7
Соль поваренная	33,6	33,6	33,6
Динатрийфосфат	27,4	27,4	27,4
Кормовая добавка экобентокорм	-	8,4	-
Экобентокорм + «Глималаск»	-	-	8,4
В рационе содержалось:			
ЭКЕ	4666,5	4745,8	4755,2
обменная энергия, МДж	44665,1	47458,3	47552,6
сухое вещество	5167,7	5283,7	5355,8
сырой протеин	672,5	693,9	698,4
сырая клетчатка	1220,0	1257,7	1272,2
крахмал	671,0	686,9	691,0
сахар	250,1	257,4	260,1
сырой жир	146,4	149,1	152,0
кальций	36,6	27,6	26,7
фосфор	24,4	16,8	16,3
магний	9,15	6,0	5,8
калий	79,3	54,9	54,1
сера	9,4	6,9	6,7
железо, г	1354,2	958,4	940,2
медь, г	67,1	46,0	45,6
марганец, г	305,0	217,1	213,4
йод, г	1,52	0,99	0,98
каротин, г	195,2	138,9	138,0

Так, коровы I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля поедали сена злаково-бобового больше соответственно на 2,00 и 2,85%, сенажа злакового – на 3,10 и 3,67%, силоса кукурузного – на 2,3 и 3,10%.

За 305 дней лактации потребление кормов ЭКЕ коровами, получавшими с рационом экобентокорм, было выше, чем аналогами из контроля, на 1,7 и 1,9%, сухого вещества – на 2,21 и 3,60%, сырого протеина – на 3,19 и 3,86%. Аналогичная закономерность установлена и по потреблению энергии, клетчатки, крахмала, макро- и микроэлементов.

С целью выявления влияния экобентокорма на характер переваримости

питательных веществ рациона мы заложили физиологические опыты. При проведении физиологического опыта животным задавали общехозяйственный рацион. Рацион подопытных животных состоял из 4,0 кг сена злаково-бобового, 15,0 кг сенажа злакового, 10,0 кг силоса кукурузного, 4,5 кг зерносмеси, 5,0 кг пивной дробины и необходимых минеральных подкормок.

В процессе исследований установлено, что поедаемость объемистых кормов была интенсивней у животных, получавших экобентокорм как в чистом виде, так и совместно с кормовой добавкой «Глималаск». При этом коровы I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля потребляли больше сухого вещества на 1,31 и 1,97%, органического вещества – на 1,31 и 1,97%, протеина – на 1,47 и 3,54%, жира – на 1,75 и 3,08%, клетчатки – на 0,71 и 0,93%, БЭВ – на 0,52 и 0,75% (табл. 3).

Таблица 3 – Суточное потребление питательных веществ, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	16951,9±19,11	17172,9±20,07	17284,9±17,37
Органическое вещество	15906,1±18,46	16108,2±19,84	16213,2±18,11
Протеин	2231,6±13,91	2264,4±21,60	2310,6±12,75
Жир	491,5±21,82	500,1±19,60	506,6±11,30
Клетчатка	4149,2±17,57	4178,6±16,96	4187,5±17,04
БЭВ	8864,8±14,79	8910,3±15,61	8931,2±14,83

У животных, потреблявших экобентокорм как в чистом виде, так и с кормовой добавкой «Глималаск», установлена более высокая способность в сравнении с аналогами из контроля к перевариванию питательных веществ. Коровы опытных групп переваривали сухого вещества больше, чем аналоги из контроля, на 3,76 (P<0,01) и 5,05% (P<0,01), органического вещества – на 3,60 (P<0,01) и 5,50% (P<0,01), протеина – на 2,44 (P<0,05) и 5,19% (P<0,05), жира – на 3,20 (P<0,05) и 5,49%, клетчатки – на 2,52 и 4,14%, БЭВ – на 3,09 (P<0,001) и 4,84% (P<0,01) (табл. 4).

Таблица 4 – Переварено питательных веществ за сутки, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	11205,2±18,48	11626,0±19,20	11771,0±17,63
Органическое вещество	10573,6±17,64	10953,6±18,82	11154,7±18,11
Сырой протеин	1410,3±3,07	1444,7±3,58	1483,4±2,94
Сырой жир	318,9±1,61	329,1±1,85	336,4±1,89
Клетчатка	2082,9±5,68	2135,3±4,11	2189,1±4,60
БЭВ	5895,1±10,70	6076,8±11,35	6180,4±11,42

В связи с более высоким потреблением и лучшей переваримостью питательных веществ у коров опытных групп были более высокие коэффициенты переваримости. У животных, потреблявших экобентокорм, коэффициент переваримости сухого вещества был выше, чем у аналогов из контроля, на 1,6 (P<0,05) и 2,0% (P<0,05), органического вещества – на 1,5 (P<0,01) и 2,3% (P<0,05), сырого протеина – на 1,5 (P<0,05) и 1,9% (P<0,05), сырого жира – на

1,3 и 1,9% ($P<0,05$), сырой клетчатки – на 0,9 и 1,6% ($P<0,05$), БЭВ – на 1,7 ($P<0,05$) и 2,7% ($P<0,01$).

При этом у коров II опытной группы, потреблявших эcobентокорм в комплексе с кормовой добавкой «Глималаск», коэффициенты переваримости питательных веществ были выше, чем у аналогов из I опытной группы, соответственно на 0,4; 0,8; 0,4; 0,6; 0,7 и 1,0% (табл. 5).

Таблица 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	66,1±0,48	67,7±0,34	68,1±0,37
Органическое вещество	66,5±0,30	68,0±0,49	68,8±0,50
Сырой протеин	62,3±0,42	63,8±0,32	64,2±0,39
Сырой жир	64,5±0,53	65,8±0,40	66,4±0,37
Сырая клетчатка	50,2±0,48	51,1±0,38	51,8±0,26
БЭВ	66,5±0,34	68,2±0,51	69,2±0,48

Таким образом, введение в рацион лактирующих коров эcobентокорма оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рационов. Более существенное повышение показателей переваривания питательных веществ наблюдалось у животных, потреблявших эcobентокорм в комплексе с кормовой добавкой «Глималаск».

Результаты наших исследований показали довольно высокую эффективность использования в рационах лактирующих коров кормовой добавки эcobентокорм как в чистом виде, так и в комплексе с кормовой добавкой «Глималаск». У животных, получавших с рационом изучаемые добавки, повысился удой и улучшились качественные показатели молока.

Так, коровы, потреблявшие с рационом эcobентокорм и эcobентокорм в комплексе с добавкой «Глималаск», превосходили по удою аналогов из контроля соответственно на 169,4 кг, или 3,51%, и 317,0 кг, или 6,56% ($P<0,05$). По массовой доле жира в молоке коровы I и II опытных групп превосходили аналогов соответственно на 0,04 и 0,06% ($P<0,01$), белка – на 0,04 и 0,07%. В среднем за лактацию от коров I и II опытных групп жира было получено больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими подкормки, на 8,6 кг, или 4,62%, и 15,3 кг, или 8,21% ($P<0,05$), белка – на 7,3 кг, или 4,82%, и 13,6 кг, или 8,97% ($P<0,05$) (табл. 6).

Таблица 6 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	4832,3+86,55	5001,7+84,19	5149,3+91,76
Массовая доля жира, %	3,86±0,03	3,90±0,02	3,92±0,02
Количество жира, кг	186,5±3,68	195,1±3,91	201,8±4,19
Массовая доля белка, %	3,14±0,02	3,18±0,03	3,21±0,03
Количество белка, кг	151,7±2,93	159,0±3,62	165,3±3,40

Следовательно, введение в рацион лактирующих коров эcobентокорма способствовало повышению удоев, содержания в молоке жира и белка. При этом наиболее высокую эффективность эcobентокорм проявил в комплексе с

добавкой «Глималаск».

Использование эcobентокорма в чистом виде и в комплексе с добавкой «Глималаск» экономически целесообразно. Так, расчеты показали, что дополнительные затраты на приобретение эcobентокорма и добавки «Глималаск» составили 740,0 и 820 руб. (табл. 7).

Таблица 7 – Экономическая эффективность производства молока

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Надоено молока в физическом весе, кг	4832,3±86,55	5001,7±84,19	5149,3±91,76
Надоено молока (жирность 3,4%), кг	5486,1	5737,2	5997,4
Производственные затраты, руб.	68723,0	69663,0	61527,3
Себестоимость производства 1 кг молока стандартной жирности, руб.	12,57	12,51	11,63
Сумма реализации молока, руб.	82294,1	86058,0	89961,0
Прибыль, руб.	13371,1	16395,0	20218,0
Уровень рентабельности, %	19,4	23,5	29,0

Стоимость реализованного молока, полученного от коров контрольной группы, составила 82294,1 руб. и была меньше, чем от аналогов опытных групп, на 3763,9 и 766,9 руб., прибыль от реализации молока по опытным группам была больше в сравнении с контролем на 3023,9 и 6846,9 руб., уровень рентабельности – на 4,1 и 9,6%.

Выводы. По результатам исследования было установлено положительное влияние на организм лактирующих коров кормовых добавок эcobентокорма в чистом виде и в сочетании с «Глималаск». Применяемые добавки в рационе лактирующих коров установленном количестве эcobентокорм и эcobентокорм + «Глималаск» (1 % от массы корма) стимулировали поедаемость объемистых кормов. Установлена более высокая способность в сравнении с аналогами из контроля к перевариванию питательных веществ. У животных, получавших с рационом изучаемые добавки, повысилась продуктивность и улучшились качественные показатели молока. Использование эcobентокорма в чистом виде и в комплексе с добавкой «Глималаск» экономически целесообразно и рекомендуется к использованию в рационах лактирующих коров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горлов И.Ф. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / Горлов И.Ф., Кузнецова Е., Ранделин Д., Комарова З. // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №8. – С.17
2. Горлов И.Ф. Сорбционная способность эcobентокорма / Горлов И.Ф., Зеленкова Г.А., Веровский А.А., Пахомов А.П. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград: № 1 (33), 2014. – С. 128-137.
3. Зеленкова Г.А. Кормовой бентонит для сельскохозяйственных животных и птицы (эcobентокорм) / Горлов И.Ф., Зеленкова Г.А. // Технические условия ТУ 9283-199-10514645-13-2013. – 8 с.

4. Зеленкова Г.А. Влияния экобентокорма на обмен веществ коров молочного направления продуктивности /Зеленкова Г.А., Острикова Э.Е., Зеленков А.П. // Ветеринарная патология – 2014. - №3-4. – С.118-123.
5. Зеленкова Г.А. Влияния экобентокорма на естественную резистентность молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности /Зеленкова Г.А., Острикова Э.Е., Зеленков А.П. // Ветеринарная патология. – 2014. - №3-4 (49-50). – С.123-128.
6. Зеленкова Г.А. Детоксикационные свойства экобентокорма в организме крупного рогатого скота /Зеленкова Г.А., Чернышков А.С., Зеленков А.П. //Известие Оренбургского государственного аграрного университета – 2014. - №6 (50). – С. 106-108.
7. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных /Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. – М.2003. – 456 с.
8. Кулешов Е.И. Проект кормовых рационов для ремонтных тёлочек молочных пород /Кулешов Е.И., Зеленкова Г.А., Чернышков А.С., Панфилова Г.И. //Вестник Донского государственного аграрного университета – 2014, №4-1 (14). – С.41-46.

УДК 636.22/.28. 085.53

РАННЕЕ ПРИУЧЕНИЕ ТЕЛЯТ К ПОЕДАНИЮ ГРУБЫХ КОРМОВ СПОСОБСТВУЕТ БОЛЕЕ ИНТЕНСИВНОМУ РОСТУ ОБЪЕМА РУБЦА

*Хасанова Ф., Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И.
Шагалиев Ф.М., Хасанова Ф.Ф., Нигматуллина Г.Ф.
Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН*

Введение. Желудок жвачных фактически разделен на четыре отделения. Рубец – первое отделение, самое большое по размеру, второе отделение – сетка, гораздо меньшей величины. Третье отделение, называемое книжкой, несколько больше сетки. Четвертое отделение, называемое сычугом, по функциям аналогично простому желудку других животных. Из общей емкости четырех отделений на рубец приходится 80%, на сетку – 5, на книжку – 7, на сычуг – 8%. Несмотря на то, что железы пищеварительной системы у животных начинают функционировать еще в период внутриутробного развития, в течение первых этапов послеутробной жизни происходит интенсивное развитие самой системы, сопровождающееся значительными морфологическими ее изменениями, а также изменениями функций ее отделов. Сетка, рубец и книжка не имеют желез и поэтому не вырабатывают кислот или пищеварительных соков. Однако, поскольку в них отсутствуют протеолитические ферменты и соляная кислота, они представляют собой превосходную среду для роста многих типов микроорга-

низмов, поедаемых с кормом. Благодаря действию этих микроорганизмов грубые материалы, содержащие сложные полисахариды, целлюлозу и лигноцеллюлозу, расщепляются. Микроорганизмы расщепляют также крахмал и простые углеводы. Установлено, также, что белки тоже могут подвергаться действию микроорганизмов. Так как рубец не вырабатывает пищеварительных ферментов, происходящий процесс напоминает брожение, состоящее из совсем иного рода химических реакций, чем те, которые происходят под влиянием пищеварительных ферментов, выделяемых пищеварительными железами. Конечные продукты многочисленны, но в основном образуются жирные кислоты.

Увеличение относительных размеров преджелудков телят с возрастом происходит главным образом за счет рубца, так как относительная величина сетки и книжки уменьшается. Особенности роста преджелудков и сычуга у телят находятся в непосредственной зависимости от характера их кормления и, в частности, от количества и продолжительности скармливания им молока, а также от сроков приучения их к поеданию грубых растительных кормов. Раннее приучение телят к поеданию грубых кормов и большие их дачи молодняку способствует более интенсивному росту объема рубца, сетки и книжки; при этом рост сычуга замедляется.

Исследованиями установлено, что микроорганизмы рубца могут также использовать простые источники азота (соли аммония и мочевины), синтезируя из них более сложные белки. Таким образом, жвачные обеспечивают себя различными белками, которые они получают, переваривая микроорганизмы. Проходя в сычуг и кишки, эти микроорганизмы, которые размножились в рубце, сетке и книжке, перевариваются и служат источником белка. В рубце синтезируются, также некоторые из витаминов группы В. В результате брожения в рубце выделяется большое количество тепла. Это явление особенно важно для приспособляемости жвачных. Если жвачных хорошо кормить, то выделяющееся тепло позволяет им переносить очень холодные климатические условия. Необходимо учитывать тот фактор, что после скармливания грубых кормов высвобождается гораздо больше тепла, чем после поедания концентратов.

Основным местом всасывания конечных продуктов пищеварения являются микроскопические пальцеобразные выступы – ворсинки. Они выстланы цилиндрическими эпителиальными клетками, через которые проходят питательные вещества. Внутри ворсинок находятся маленькие капиллярные кровеносные и лимфатические сосуды, собирающие всосанный материал. Изучение физиологии эпителиальных клеток ворсинок является чрезвычайно важной темой. Всасывание через эти клетки оказалось весьма специфическим процессом. Переваривание не является просто процессом образования водорастворимых материалов. Известно, что сахароза и лактоза водорастворимы, но они не всасываются, пока не будут расщеплены на простые сахара – гексозы [4].

При концентратном типе кормления уменьшается численность популяции целлюлозолитической микрофлоры в рубце, что отрицательно влияет на

переваримость клетчатки объемистых кормов рациона. Это ведет к снижению их поедаемости и сокращению продолжительности жвачки. В результате создаются условия, которые нарушают естественные механизмы защиты рубца от ацидоза.

Интенсивность роста телят в молочный период зависит от многих факторов: месяца рождения, живой массы при рождении, молочности матерей, количества и качества дополнительной подкормки.

Схема кормления и рационы должны обеспечить нормальный рост и развитие молодняка в соответствии с принятыми планами роста и нормами кормления. В первые 10-15 дней после рождения единственным кормом для теленка является молоко[1]. Нормы выпойки молока в хозяйстве зависят от племенной ценности и назначения теленка. Для первых часов, дней и недель жизни огромное значение имеет формирование иммунитета теленка. В утробе матери плод не получает антител, из – за плацентарного барьера, поэтому все копытные животные появляются на свет без иммунитета против болезнетворных бактерий. Антитела поступают из крови коровы в молоко только за несколько дней до отела. К тому же способность антител проникать через стенку кишечника теленка с течением времени резко снижается. Через 6 часов после отела из молозива абсорбируется только 65-70% антител, а после 24 часов только 10-12%.

Материалы и методы. Пока молодняк выпаивают молоком, теленок не является жвачным животным, так как жидкие корма проходят мимо рубца и перевариваются кислотами и ферментами сычуга, и рубец остается неразвитым. В целях стимуляции быстрого развития всех отделов системы пищеварения, уже на 3-4 день телят приучают к стартерным комбикормам или зерну овса. Для этого небольшое количество (щепотка) овса руками кладется на корень языка. После заглатывания он попадает в рубец, что является стартовым условием развития рубца.

Раннее приучение телят к поеданию концентрированных энергетических кормов имеет несколько преимуществ: развитие ворсинок, увеличение рубца, а также интенсивное развитие скелета и мышц. Поступающие в рубец комбикорма за счет продуктов их биологической ферментации способствуют утолщению его слизистой оболочки с одновременной стимуляцией развития сосочков. При этом увеличиваются поверхность стенок рубца и площадь всасывания. Образующиеся жирные кислоты укрепляют микронную основу стенок кишечника. В рационе молодняка должно находиться 10...12% структурной клетчатки[3].

Опыты по изучению эффективных способов стимуляции развития и функционирования рубца молодняка крупного рогатого скота были проведены на базе Городецкой молочно – товарной фермы ООО «Приютовагрогаз». По принципу пар – аналогов были сформированы две группы из новорожденных телят черно – пестрой породы по 10 голов в каждой. Условия содержания и кормления в обеих группах за период проведения опытов были одинаковыми. В

первой контрольной группе телята сначала получали молозиво с переводом на цельное молоко и ЗЦМ. Постепенно телят приучали к грубым кормам (сено) и зернофуражу в дробленном виде.

Телята второй опытной группы кроме молока получали в цельном виде овес в смеси с ячменем и стартерный комбикорм[2].

Результаты исследований. Контрольный убой телят проводили одну голову при постановке на опыт (фото 1), одну голову через 30 дней (фото 2) и в конце опытов через 63 дня (фото 3-4). В конце опытов с каждой группы отобрали самых лучших животных. На фото 1 видно, что стенки рубца гладкие, белые и очень нежные.



Фото 1



Фото 2

На фото 2 также мы видим гладкие стенки рубца, но, в то же время появляются складки и за счет этого увеличивается всасывающая поверхность, объем рубца увеличен, стенки утолщены.

На фото 3 видно, что на стенке рубца у телят, которые получали молоко, сено и дробленую зерносмесь, появились ворсинки. Длина ворсинок составляет 2-3мм, стенки рубца утолщены и более грубые.

На фото 4 мы видим вполне сформировавшуюся стенку рубца у телят, получавших в составе рациона цельный овес в смеси с ячменем и стартерный комбикорм, ворсинки расположены плотно, длина ворсинок составляет 4-5мм, стенки рубца толстые.

На фото 4 мы видим вполне сформировавшуюся стенку рубца у телят, получавших в составе рациона цельный овес в смеси с ячменем и стартерный комбикорм, ворсинки расположены плотно, длина ворсинок составляет 4-5мм, стенки рубца толстые.



Фото 3



Фото 4

Заключение. В первые шесть месяцев жизни, когда поедание корма телятами ограничено, требуется высокая концентрация энергии в сухом веществе рациона, поэтому на данном этапе животные должны получать специальные комбикорма и основной корм только самого лучшего качества. В противном случае они не будут обеспечиваться энергией, так как основной корм не содержит достаточного количества энергии, а зачастую вообще имеет низкое качество, к тому же молодые телята могут переваривать только 50-60% питательных веществ, содержащихся в основном корме. Качественные концентраты обязательны как источник энергии.

У отечественных животноводов бытует мнение, что чем больше и дольше поить теленка молоком или ЗЦМ, тем лучше его развитие и выше привес. Как показывают наши исследования и опыт передовых хозяйств, такой подход при выращивании телят не только является экономически убыточным, но и сдерживает интенсивный рост и развитие организма.

После прекращения выпойки уменьшается среднесуточный привес, телята худеют и отстают в росте, потому что длительное кормление молодняка молоком или его заменителем резко снижает относительную массу рубца и препятствует развитию нормальной структуры его слизистой оболочки. А ведь именно рубец является настоящей «фабрикой», перерабатывающий основной корм. В связи с этим при выращивании молодняка молочных пород рекомендуется, как можно раньше, приучать телят к поеданию концентрированных и грубых кормов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: Справочник/ А.П. Калашников и др. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: «Агропромиздат».- 2003. – 454 с.
3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. 1976, М.: «Колос» - 304 с.
4. Щеглов В., Боярский Л.Г. Корма (Приготовление, хранение, использование). Справочник. М.: «В.О. Агропромиздат», 1990. – 255 с.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В РУБЦЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗЕРНА БОБОВЫХ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Цай В.П.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

Ганущенко О.Ф.

*УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Введение. Дефицит кормового белка остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных [1-3]. В связи с этим, выяснение условий, способствующих интенсивному синтезу микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, а также снижению распада высококачественных белков корма в рубце и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей в разработке методов повышения эффективности использования корма и продуктивности животного [4-7].

Значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов. В то же время, скорость распада протеина в большой степени зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию. Поэтому успешное решение вопросов регулирования процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных определяется выбором способа обработки высокобелковых кормов, позволяющим повысить эффективность использования питательных веществ [8-10].

Цель работы – определить зависимость рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования кормов от применяемых механических способов обработки высокобелковых концентрированных кормов.

Основная часть. Исследования проведены на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 12-18 месяцев живой массой 320-370 кг.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Особенности кормления
I опытная	3	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно бобовых
II опытная	3	ОР + дробленое зерно бобовых

Различия в кормлении заключались в том, что в первой опытной группе часть комбикорма заменена размолотым (величина частиц до 1 мм) зерном бобовых культур, а во второй – дробленным (величина частиц 2 мм).

В процессе исследований изучали:

- интенсивность процессов рубцового пищеварения, показатели белкового обмена в рубце бычков и эффективность использования ими протеина в зависимости от применяемых механических способов обработки высокобелковых концентрированных кормов, динамику живой массы и среднесуточные приросты.

Рацион животных опытных групп состоял из сенажа злаковых многолетних трав, силоса кукурузного и комбикорма. В опытной группе часть комбикорма была заменена размолотой (величина частиц до 1 мм) и дробленой (величина частиц 2 мм) пелюшкой.

Исследованиями установлено, что в среднем в сутки подопытный молодняк получал 9,5 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,0 МДж/кг. Количество клетчатки в сухом веществе составило 24-25%. Соотношение кальция к фосфору находилось на уровне 1,7:1. Содержание сырого протеина в сухом веществе рационов составило 13%. Во второй группе расщепляемость протеина рациона находилась на уровне 70%, что на 3% ниже, чем в первой. Такое различие обусловлено более низкой расщепляемостью протеина дробленой пелюшки. Исследование проведенное на фистульных животных показало, что протеин молотой пелюшки расщепляется на 72%, а дробленой – на 39%.

В результате анализа не установлено значительных различий между показателями рубцового пищеварения. У животных, потреблявших дробленое зерно, в рубцовой жидкости отмечено снижение концентрации аммиака и небелкового азота на 6,8 % и 3,3%, повышение содержания белкового азота на 5,8% и инфузорий – на 4,3%, что, возможно, обусловлено более интенсивным протеканием синтетических процессов.

Как показали исследования крови, животные опытных групп были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм.

Отмечено повышение содержания общего белка в крови молодняка второй опытной группы на 2,5% и кальция на 2,7%. В то же время в этой группе уровень гемоглобина, глюкозы мочевины и фосфора снизился на 2,9%, 3,3, 8,3 3,0% соответственно. Однако, отмеченные различия были недостоверны.

Энергия роста и динамика живой массы определялись путем проведения контрольных взвешиваний (таблица 2).

Таблица 2 – Энергия роста и эффективность использования кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса: в начале опыта, кг	327,5±2,2	329,7±0,9
в конце опыта, кг	378,9±2,1	383,2±1,6
Валовой прирост, кг	51,4±0,5	53,5±1,0
Среднесуточный прирост, г	857±8,5	892±17,0
в % к контролю	100	104,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	10,2	9,8
в % к контролю	100	96,1
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	1,41	1,35
в % к контролю	100	95,7

Потребление рационов с дробленным зерном оказало положительное влияние на энергию роста подопытных животных. Среднесуточные приросты живой массы у животных второй группы увеличились на 4,1% и составили 892 г. В результате валовой прирост живой массы за опыт был выше на 2,1 кг.

Расчет эффективности использования питательных веществ рациона показал, что затраты корма на 1 кг прироста в опытной группе снизились на 3,9% и составили 9,8 корм. ед. Затраты протеина на кг прироста также были ниже на 4,3%.

Заключение. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна, способствует снижению содержания в рубцовой жидкости небелкового азота на 3,3%, аммиака – на 6,8% и увеличению количества инфузорий на 4,3%, белкового азота - на 5,8%, что обеспечило повышение среднесуточного прироста живой массы на 4,1%, снижение затрат кормов на получение прироста на 3,9%. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 4,3%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе /И.П. Шейко, И.Ф. Горлов, В.Ф. Радчиков //Зоотехническая наука Беларуси. - Жодино, 2014.- Т. 49. -№ 2. С. 216-223.
2. Радчиков В.Ф. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят/ В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Т.Л. Сапсалева, С.И. Кононенко, А.Н. Шевцов, Д.В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси. - Жодино, 2014.- Т. 49. -№ 2. С. 139-147.
3. Радчиков В.Ф. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва, С.Н. Пилюк, В.В. Букас, А.Н. Шевцов// Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции (4-5 февраля). – Ставрополь: Агрус, 2015. - С. 300-308.
4. Дашков В.Н., Шведко А.Ф., Шейко И.П., Радчиков В.Ф. Плющение и консервирование зерна - путь к рентабельности животноводства // Белорусское сельское хозяйство. - 2004. - № 3. - С. 21.
5. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография В.А. Люндышев [и др.]; Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск, 2014. Авт. также: Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Сапсалева Т.Л., Шарейко Н.А., Кононенко С.И., Куртина В.Н., Пентилюк С.И., Возмитель Л.А., Симоненко Е.П., Шнитко Е.А., Ярошевич С.А., Будько В.М., Шевцов А.Н., Бесараб Г.В.
6. Радчиков В.Ф. Эффективность скормливания дефеката в рационах телят / В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, А.Н. Кот, В.А. Акулич,

- Н.А. Яцко, С.Н. Пилюк// Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2015.- Т. 50.- № 2. - С. 36-43.
7. Лемешевский В.О., Радчиков В.Ф., Курепин А.А. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков // Нива Поволжья. - 2013.- № 4(29). - С. 72-77.
8. Радчиков В.Ф. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливанні сапропеля/ В.Ф. Радчиков, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, В.А. Люндышев, Н.А. Шарейко // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Подільський державний аграрно-технічний університет. – Каменец-Подольський, 2014.- С. 154-155.
9. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота: монография В.Ф. Радчиков [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. Авт. также: Гурин В.К., Цай В.П., Кот А.Н., Козинец А.И., Акулич В.И., Балабушко В.В., Ганущенко О.Ф., Симоненко Е.П., Сапсалева Т.Л., Ковалевская Ю.Ю., Лемешевский В.О., Куртина В.Н.
10. Цай В.П. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливанні рационов в летний и зимний периоды / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, В.К. Гу-рин, А.Н. Кот, А.М. Глинкова, В.М. Будько // Материалы межд. научно-практической конф. - Том 1. Серия кормопроизводство, кормл. с/х живот-ных. - ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Улья-новск, 2015.- С. 300-303.

УДК 636.2.084.1

НОВОЕ В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ ТЕЛЯТ

*Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
Люндышев В.А.*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение. Полноценное кормление животных, рационами, сбалансированными по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам является важной составляющей для получения от них высокой продуктивности [1-3]. В связи с расширением и детализацией представлений о потребностях животных и о физиологической роли минеральных элементов эти вопросы приобрели огромное значение при организации их питания [4, 5].

Комплексные добавки минеральных веществ в рационы животных с учетом содержания их в кормах и норм потребности обладают высокой

биологической и экономической эффективностью. В результате более эффективного использования питательных веществ рациона производство продукции животноводства на тех же кормах значительно увеличивается [6, 7].

Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное положительное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической [8-10].

Цель работы - изучить эффективность использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикормов для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней.

Основная часть. Исследования проведены на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота, средней живой массой в начале опыта 41,9-42,5 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	42,5	65	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-1, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы
II опытная	10	41,9	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали основной рацион (ОР) - молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы и комбикорм КР-1 с премиксом стандартной рецептуры. Бычки II группы помимо основного рациона получали комбикорм КР-1 с премиксом, включающим микроэлементы в органической форме. Продолжительность опыта составила 65 дней.

Исследованиями установлено, что среднесуточный рацион подопытного молодняка представлен во всех группах в основном молочными кормами с включением сена и концентрированных кормов. Потребление СВ подопытными животными было на уровне 1,71-1,75 кг/сутки. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 14,6-14,7 МДж.

Результаты исследований показали, что в крови молодняка опытной группы содержание эритроцитов на 0,8% больше по сравнению с контрольной. Концентрация железосодержащего глобулярного белка при этом зафиксирована сверх аналогов контроля на 3,6 г/л.

Насыщенность эритроцитов крови дыхательным пигментом – гемоглобином у опытного молодняка была выше, чем у животных, которым скармливали стандартный премикс на 3,1 %, что свидетельствует об усилении интенсивности обмена веществ.

С заменой неорганических химических соединений в премиксе органическими формами по отношению к контрольному значению, отмечен рост содержания общего белка на 4,3 %, глюкозы - на 1,8 %, кальция - на 1,3%, - на 1,9 %.

Исследованиями установлено положительное влияние скармливания в составе комбикормов КР-1 телятам премиксов, содержащих в своем составе соли органической формы элементов железа, марганца, меди, кобальта, цинка (таблица 2).

Таблица 2 – Живая масса и продуктивность

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса в начале опыта, кг	42,5±0,6	41,9±0,64
Живая масса в конце опыта, кг	86,3±1,05	91,1±1,36
Среднесуточный прирост, г	674±21,85	757±18,46
Увеличение среднесуточного прироста, г	-	83
Увеличение среднесуточного прироста, %	-	12,31
Дополнительный прирост живой массы от 1 животного за опыт, кг	-	5,40
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,29	3,86
Снижение затрат кормов, корм. ед.	-	0,43
%	-	10,02
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	37,4	33,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	623,3	561,7
Энергия прироста или отложения, МДж	6,32	7,37
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	3,97	3,45

Так, наиболее высокая продуктивность отмечена во II опытной группе, поскольку животные в возрасте 75 дней превосходили контрольных – на 12,3 %.

По интенсивности роста – одному из основных признаков, характеризующих продуктивность скота, наивысший показатель установлен у телят опытной группы. Энергия прироста опытных бычков была выше на 16,6 %.

Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы у контрольных животных были на 13% выше.

Скармливание телятам опытных премиксов способствовало более эффективному использованию кормов для увеличения прироста. Сравнительный анализ наглядно показал, что животные II опытной группы наиболее эффективно использовали корма, затраты которых были ниже чем в контроле на 10,05 %.

Затраты обменной энергии на 1 кг прироста составили 33,7 МДж против 37,4 МДж в контрольной группе или на 9,9% ниже, такая же тенденция установлена и по затратам переваримого протеина – на 9,8%.

Расчеты показали, что в результате увеличения прироста, при незначительной разнице в стоимости кормов, снижение себестоимости составило 10,9%, что в свою очередь отразилось на уровне дополнительной условно прибыли, которая составила 37,2 у.е. на 1 голову за опыт.

Вывод. Включение в рацион телят в возрасте 10-75 дней органического микроэлементного комплекса в количестве 10% от существующих норм оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови – повышается концентрация эритроцитов на 0,8%,

гемоглобина – на 3,1%, общего белка – на 4,3%, альбуминов – на 3,4%, кальция – на 1,3%, фосфора – на 1,9% и продуктивность животных – среднесуточные приросты животных увеличились на 12,3% ($P<0,05$) при снижении затрат кормов на синтез прироста на 10%, себестоимости прироста – на 10,9%, что позволило получить дополнительную прибыль в размере 37,2 у.е. на голову за период опыта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цай В.П. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, А.Н. Кот, А.М. Глинова, В.М. Будько // Материалы межд. Научно-практической конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». Том 1. Серия кормопроизводство, кормл. с/х животных. - ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Ульяновск, 2015.- С. 300-303.
2. Радчиков В.Ф. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.
3. Радчиков В.Ф. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота // В.Ф. Радчиков, В.К.Гурин, В.П. Цай, Т.Л. Сапсалева, С.Л.Шинкарева //Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.Сб. науч. статей по материалам IX Международной науч.-практич. конф., посвященной 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента. 2014. - С. 208-213.
4. Радчиков В.Ф. Эффективность скармливания дефеката в рационах телят / В.Ф. Радчиков, А.М. Глинова, Г.В. Бесараб, А.Н. Кот, В.А. Акулич, Н.А. Яцко, С.Н. Пилюк// Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2015.- Т. 50.- № 2. - С. 36-43.
5. Бесараб Г.В. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота/Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинова, Т.Л. Сапсалева, Е.А. Шнитко//: Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, – Волгоград, 2014. С. 23-26.
6. Радчиков В.Ф. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию/В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, А.М. Глинова // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной

продукции. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет. - 2015. – С. 84-89.

7. Радчиков В.Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков/В.Ф. Радчиков//Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010.- Т. 46.-№ 1-2. - С. 187-190.
8. Gorlov I.F. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle/ I.F. Gorlov, V.I. Levakhin, V.F Radchikov, V.F. Tsai, S.E. Bozhkova // Modern Applied Science, 2015. - Т. 9. - № 10. - С. 8-16.
9. Шейко И.П. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц/ И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков, А.И. Саханчук, С.А. Линкевич, Е.Г. Кот, С. Воронин, В. Фесина // Зоотехния. – Гродно, 2015. -№ 1. -С. 14-17.
10. Люндышев В.А Использование органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы сборник научных трудов. Гродненский государственный аграрный университет. - Гродно, 2014. - С. 165-170.

УДК 636.2.033:636.087.24

ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА СОЛОДА ПИВОВАРЕННОГО В РАЦИОНЕ

Радчиков В.Ф., Цай В.П.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Дубежинская Е.В.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Введение. Обеспечение полноценного кормления сельскохозяйственных животных невозможно добиться без включения в его рационы комбикормов-концентратов. Они позволяют оптимизировать рационы по энергии, протеину, минеральным и биологически-активным веществам согласно потребности в них животных [1-4].

Производство комбикормов с включением различных белковых, минеральных и биологически активных добавок позволяет полностью удовле-

творить потребности животных в различных нормируемых элементах питания и повышать коэффициент полезного действия кормов, а также лучше использовать различного рода обогатители и дополнительные источники питательных веществ, приготавливать на основе зернофуража и БВМД комбикорма, не уступающие по качеству приготовленным на комбикормовых заводах [5-7].

Для повышения питательности стартерных комбикормов ведутся поиски различных добавок в том числе, отходов и вторичных ресурсов перерабатывающей промышленности [8-10].

Цель работы – установить оптимальную норму ввода солода пивоваренного 2 класса в состав комбикорма КР-1 и определить эффективность скармливания его молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней.

Основная часть. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на 3-х группах молодняка крупного рогатого скота I фазы выращивания (таблица 1)

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I Контрольная	14	66	Основной рацион – состав кормов рациона утвержденный в хозяйстве + комбикорм стандартный КР-1
II Опытная	14		Основной рацион + комбикорм КР-1 с включением 10% солода ячменного пивоваренного
III Опытная	14		Основной рацион + комбикорм КР-1 с включением 15% солода ячменного пивоваренного

В процессе исследований изучены следующие показатели: химический состав, питательность расход кормов, морфо-биохимический состав крови, продуктивность, экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Исследованиями установлено, что питательность 1 кг контрольного комбикорма составила 1,17 корм. ед. при натуральной влажности. В опытных питательность находилась на уровне 1,15 корм. ед. с содержанием обменной энергии 10,9 МДж. Концентрация сырого протеина была на уровне от 168 г в контрольном комбикорме и до 166 г во II опытном. Анализ комбикормов по остальным показателям показал, что между собой комбикорма по химическому составу отличались незначительно. В результате проведенных контрольных кормлений установлено фактическое потребление корма телятами при проведении научно-хозяйственного опыта.

Питательность рациона контрольной группы 2,79 корм. ед. в опытных - 2,76 и 2,78. По обменной энергии разница незначительная - 0,01 МДж. По другим питательным веществам разница в основном составила из-за различий состава скармливаемых комбикормов. Наиболее заметна она по потреблению селена в 4,6 и 6,5 раза по сравнению с контрольной, соответственно.

По концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества разница скармливаемых рационов также была незначительной и составила от 12,1 МДж в III опытной группе до 12,2 МДж в контрольной и II опытной группе. Скармливание солода пивоваренного в составе комбикорма способствовало повышению сахаро-протеинового отношения на 8,2% во II опытной группе и на 11,5% в III группе.

Анализ биохимического состава крови показал, что лучший показатель по концентрации эритроцитов был у бычков, получавших с комбикормом 10% пивоваренного солода - 5,76 ммоль/л или на 26% выше контрольного и на 9,7% больше чем в III опытной группе. По уровню белка в крови наилучшие показатели отмечены у опытных животных, уровень их был на 0,5-1,5% выше контрольного. Уровень гемоглобина в крови животных II опытной группы оказался достоверно выше на 14,7%. Наиболее физиологически обоснованным уровень мочевины оказался в крови молодняка II опытной группы.

Скармливание разработанных комбикормов определенным образом сказалось на продуктивности подопытного молодняка крупного рогатого (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели продуктивности

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса в начале опыта, кг	53,0±2,3	58,7±1,8	58,4±1,9
Живая масса в конце опыта, кг	111,1±2,9	119,4±2,5	117,8±2,3
Валовой прирост, кг	58,1±1,2	60,7±1,4	59,4±1,7
Среднесуточный прирост, г	880±19,3	919±21,3	900±25,7
% к контролю	100	104,4	102,3
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	3,17	3,00	3,07
% к контролю	100	94,6	96,8
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	29,3	27,9	28,7

Живая масса в начале исследований между группами животных отличалась незначительно, а за период исследований, которые длились 66 дней она увеличилась более чем вдвое, в результате среднесуточный прирост живой молодняка за весь период опыта составил в контрольной группе 880 г, а скармливание комбикорма КР-1 с включением 10% солода пивоваренного повысило его на 39 г. Увеличение ввода в комбикорм пивоваренного солода до 15% не дало желаемого результата, прирост оказался ниже, чем в группе с 10% на 19 г, но выше, чем в контроле. В результате валовый прирост за опыт у молодняка опытных групп оказался выше, чем в контроле на 2,6 и 1,3 кг.

Лучший показатель по экономической эффективности установлен во II опытной группе, где телятам скармливали комбикорм с вводом 10% солода пивоваренного, прибыль составила за период опыта на все поголовье 42 у.е.

Заключение. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота комбикорма КР-1 с вводом 10% пивоваренного солода 2 класса оказывает положительное влияние на показателях крови выразившиеся в увеличении уровня эритроцитов на 26%, белка – на 1,5%, гемоглобина – на 14,7%, позволяет повысить прироста живой массы телят на 39 г в сутки или на 4,4% и снизить затраты кормов на прирост – 5,3%, получить 42 у. е. условной прибыли на опытное поголовье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дашков В.Н., Шведко А.Ф., Шейко И.П., Радчиков В.Ф. Плющение и консервирование зерна - путь к рентабельности животноводства // Белорусское сельское хозяйство. - 2004. - № 3. - С. 21.
2. Радчиков В.Ф. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля/ В.Ф. Радчиков, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, В.А. Люндышев, Н.А. Шарейко // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Подільський державний аграрно-технічний університет. – Каменец-Подольський, 2014.- С. 154-155.
3. Радчиков, В.Ф. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию/В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, А.М. Глинкова//Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет.- 2015. – С. 84-89.
4. Радчиков, В.Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков/В.Ф. Радчиков // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010.- Т. 46.-№ 1-2. -С. 187-190.
5. Цай, В.П. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, А.Н. Кот, А.М. Глинкова, В.М. Будько // Материалы межд. Научно-практической конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». Том 1. Серия кормопроизводство, кормл. с/х животных. - ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Ульяновск, 2015.- С. 300-303.
6. Бесараб Г.В. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота/Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Т.Л. Сапсалева, Е.А. Шнитко//: Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии,. – Волгоград, 2014. С. 23-26.
7. Радчиков В.Ф. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок/В.Ф. Радчиков, И.П. Шейко, В.К. Гурин,

- В.Н. Куртина, В.П. Цай, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. № 2. С. 64-68.
8. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе/И.П. Шейко, И.Ф. Горлов, В.Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси. - Жодино, 2014.- Т. 49. -№ 2. С. 216-223.
9. Люндышев В.А. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Г.Н. Радчикова, Т.Л.Сапсалева, Н.А. Шарейко, С.И. Кононенко, В.Н. Куртина, С.И. Пентилюк, Л.А. Возмитель, Е.П. Симоненко, Е.А. Шнитко, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, А.Н. Шевцов, Г.В. Бесараб // Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск, 2014.
10. Сапсалева Т.Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота/Т.Л. Сапсалева, В.Ф. Радчикова//Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции Материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград: ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. - 2014. - С. 28-31.

УДК 636.2.085.52

КАЧЕСТВЕННЫЙ СИЛОС – ОСНОВА ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь,
Ганущенко О.Ф.*

*УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Введение. На продуктивность сельскохозяйственных животных большое влияние оказывает кормление. Только на рационах, сбалансированных по всем необходимым элементам питания животные могут реализовать свой генетический потенциал по продуктивности [1-6]. Одним из основных кормов для жвачных животных является силос. Силосование уже давно заняло прочное место в системе кормопроизводства и доказано, что по кормовой ценности силос мало уступает зеленому корму, сохраняя большую часть питательных веществ. Однако, при несоблюдении технологий силосования суммарное количество потерь питательных веществ может быть высоким. Экспериментально установлено,

что потери питательных веществ при силосовании могут достигать 40%, причем доля потерь, которые действительно являются неизбежными, составляет только 7% [7, 8]. Кроме того, в кукурузном силосе недостаёт протеина и других компонентов, необходимых для получения высокой продуктивности от животных. Поэтому, в рационы с кукурузным силосом необходимо необходимо включать различные кормовые добавки [9-12].

Цель работы - изучить эффективность использования микробно-ферментных препаратов «Biotol» и GoldStore Maize при заготовке силоса из кукурузы.

Основная часть. Для проведения исследований были заложены 4 опытные партии силоса: одна в качестве контроля без консерванта, во второй опытной использовали «Bio-Sil», в третьей - «GoldStore Maize», в четвертой – «Биотроф». Для определения переваримости питательных веществ использования азота, кальция и фосфора при скормливания заложенных партий кукурузного силоса молодняку крупного рогатого скота проведен физиологический опыт (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Кол-во животных, гол.	Продолжительность, дней	Особенности кормления
I - Контрольная	3	30	Силос кукурузный (контрольный)
II - Опытная	3		Силос кукурузный с «Bio-Sil»
III - Опытная	3		Силос кукурузный с препаратом «GoldStore Maize»
IV - Опытная	3		Силос злаковый с Биотроф

Различия в кормлении состояли в том, что животные I - контрольной группы получали кукурузный силос, заготовленный без консерванта, II опытной - силос с биологическим консервантом «Bio-Sil», III – опытной - с использованием микробно-ферментного препарата «GoldStore Maize», IV – опытной группы - с применением биологического консерванта «Биотроф».

В результате анализа химического состава установлено, что наибольшая питательность определена в опытном силосе, приготовленном с консервантом «GoldStore Maize», остальные образцы по этому показателю между собой различались незначительно (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав кукурузного силоса

Показатель	I	II	III	IV
Кормовые единицы	0,29	0,27	0,30	0,25
Обменная энергия, Мдж	2,96	2,81	2,99	2,62
Сухое вещество, г	242,9	238,6	240,2	226,3
Сырой протеин, г	29,1	29,4	29,4	27,0
Сырая клетчатка, г	54,9	56,2	52,9	54,1
Сырой жир, г	5,9	7,7	8,4	6,8
БЭВ, г	139,3	133,5	135,4	124,5
Кальций, г	1,45	1,26	1,42	1,31
Фосфор, г	0,61	0,59	0,70	0,61
Сахар, г	7,5	6,0	8,5	7,3

Подобная тенденция отмечена и по содержанию обменной энергии, по протеину ниже всего оказался силос, приготовленный с применением Биотрофа. Отмечено незначительное снижение содержания клетчатки. Остальные показатели химического состава колебались незначительно.

В результате исследований установлено, что рН корма, заложённого с консервантом «GoldStore Maize», составила 4,05, без консерванта – 4,05, с «Bio-Sil» – 4,0, с Биотрофом – 4,15.

В исследуемых кормах не установлено больших различий по содержанию кислот, а также у всех отсутствует масляная кислота, что указывает на высокое качество приготовленных силосов. Самое лучшее соотношение кислот отмечено у силоса с «GoldStore Maize».

В результате физиологических исследований установлено, что сухое и органическое вещество контрольного корма переварились на 62,7 и 65,6%, а корма, заготовленного с использованием микробно-ферментного препарата «GoldStore Maize» - на 64,6 и 67,6%, или увеличилось на 1,9 и 2,0% (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	62,7±4,7	63,7±3,4	64,7±0,4	62,7±2,7
Органическое вещество	65,6±4,2	67,9±3,2	67,6±0,3	65,4±2,5
БЭВ	69,9±3,5	75,0±2,4	72,3±1,3	68,6±3,0
Жир	57,5±9,2	58,2±4,4	64,8±7,6	64,0±5,4
Протеин	63,0±4,6	62,1±3,1	65,7±2,2	67,7±2,6
Клетчатка	56,9±5,5	55,7±5,2	57,4±1,2	56,7±1,9

Переваримость клетчатки силоса с микробно-ферментным препаратом «GoldStore Maize» была выше показателей остальных групп на 0,5-1,7%. Отмечена более высокая переваримость жира и протеина у животных, потреблявших силос с микробно-ферментным препаратом «GoldStore Maize» и биологическим консервантом «Биотроф».

Важным показателем эффективности использования корма является использование и баланс азота. Наибольшее количество его потребили животные, которым скармливали силос с «Bio-Sil», однако и выделение его из организма с калом и мочой у них были несколько выше, что дало возможность отложиться в организме 34,5 г или незначительно выше по сравнению с другими группами на 1,2-4,3 г. Однако общее использование азота оказалось лучше у животных, потреблявших силос с микробно-ферментным препаратом «GoldStore Maize».

Несколько меньшее выделение кальция с калом бычками III опытной группы способствовало улучшению использования его на 5,12%.

Наибольшее отложение фосфора в организме бычков отмечено при скармливании силоса с микробно-ферментным препаратом «GoldStore Maize», или на 83 % выше контрольного показателя, и на 31,2 выше, чем у силоса с «Bio-Sil» и на 47,7% у силоса с Биотроф.

Исследованиями установлено, что все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы с небольшими меж-

групповыми различиями. Наибольшее содержание гемоглобина отмечено у бычков, потреблявших силос с «Bio-Sil», однако по данному показателю не установлено достоверных различий. Аналогичная закономерность отмечена на содержании эритроцитов и лейкоцитов. Наибольшим содержанием белка в крови отличались животные III и IV опытных групп, получавшие соответственно силос с препаратом Biotal и Биотроф.

Заключение. Заготовка кукурузы с препаратом «GoldStore Maize», позволило получить силос высокого качества с содержанием в 1 кг корма натуральной влажности 0,3 корм. ед. и 2,99 МДж обменной энергии с рН 4,05 и лучшим соотношением кислот, чем у силосов без консерванта, а также с «Bio-Sil» и Биотроф. При скармливании молодняку крупного рогатого скота силоса с исследуемым консервантом позволило повысить переваримость питательных веществ рациона на 0,5-7,3%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gorlov I.F. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle/ I.F. Gorlov, V.I. Levakhin, V.F Radchikov, V.F. Tsai, S.E. Bozhkova // Modern Applied Science, 2015. – Т. 9. - № 10. – С. 8-16.
2. Энергетическое питание молодняку крупного рогатого скота: монография/ В.Ф. Радчиков [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014.- Авт. также: Цай В.П., Гурин В.К., Лемешевский В.О., Кот А.Н., Яцко Н.А., Радчикова Г.Н., Сапсалева Т.Л., Глинкова А.М., Ковалевская Ю.Ю., Кононенко С.И., Куртина В.Н., Пилук С.Н., Симоненко Е.П., Шнитко Е.А., Ярошевич С.А., Будько В.М., Шевцов А.Н., Бесараб Г.В.
3. Радчиков В.Ф. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, С.Н. Пилук, В.В. Букас, А.Н. Шевцов// Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции (4-5 февраля). – Ставрополь: Агрус, 2015. - С. 300-308.
4. Радчиков, В.Ф. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию/В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, А.М. Глинкова // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет.- 2015. – С. 84-89.
5. Радчиков В.Ф. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В.Ф. Радчиков, В.О. Лемешевский, А.Я. Райхман, Е.П. Симоненко, Н.А. Шарейко,

- Л.А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2013.- Т. 48.- № 1.- С. 331-340.
6. Радчиков В.Ф., Ганущенко О.Ф., Гурин В.К., Шинкарева С.Л., Люндышев В.А Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. -2015.-№ 1. - С. 92-97.
 7. Ганущенко О.Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов: аналитический обзор/О.Ф. Ганущенко//Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Минск, 2003. – С 52-59.
 8. Радчиков В.Ф. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В.Ф. Радчиков, И.В. Сучкова, Н.А. Шарейко, В.П. Цай, С.И. Кононенко, С.Н. Пилюк // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2013.- Т. 49.-№ 2-1. -С. 227-231.
 9. Радчиков В.Ф. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография/В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот//Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010.
 10. Радчиков В.Ф. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота // В.Ф. Радчиков , В.К.Гурин, В.П. Цай, Т.Л. Сапсалева, С.Л.Шинкарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.Сб. науч. статей по материалам IX Международной науч.-практич. конф., посвященной 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента. 2014. -С. 208-213.
 11. Люндышев В.А. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография /В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Г.Н. Радчикова, Т.Л.Сапсалева, Н.А. Шарейко, С.И. Кононенко, В.Н. Куртина, С.И. Пентилюк, Л.А. Возмитель, Е.П. Симоненко, Е.А. Шнитко, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, А.Н. Шевцов, Г.В. Бесараб// Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск, 2014.
 12. Бесараб Г.В. Использование кормовой добавки на основе отходов свекло-сахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота/Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Т.Л. Сапсалева, Е.А. Шнитко//: Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии,. – Волгоград, 2014. С. 23-26.

КОМБИКОРМА С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ЛЮПИНОМ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Антонович А.М., Бесараб Г.В.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

Введение. Ведущим фактором в успешном развитии животноводства в Республике Беларусь является кормление. При получении сбалансированного рациона животные показывают высокие показатели прироста [1-5]. Неотъемлемой частью рациона являются зернобобовые культуры. Лидером по пищевой ценности является люпин - зернобобовая культура с высоким уровнем питательности (1,1 к.ед. и 270 гр. протеина в 1 кг). В зерне растения содержится до 40-50% белка, около 12% углеводов и до 6% жиров[6-10].

Цель исследований – определить влияние скармливания комбикормов с экструдированным люпином на продуктивность и эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота возраста 6-12 месяцев.

Основная часть. Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 6-12 месяцев в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество голов в группе	Продолжительность учетного периода, дней	Особенности кормления
I контрольная	15	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10% молотого люпина
II опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 10% экструдированного люпина

Основными кормами для молодняка крупного рогатого скота в научно-хозяйственном опыте являлись зеленная масса кукурузы восковой спелости, комбикорм с включением 10 % экструдированного люпина. Учет поедаемости кормов показал, что скармливание опытных вариантов комбикормов не повлияло на потребление животными рациона. Отмечена незначительная разница в потреблении травяных кормов между группами.

Животными потреблено 6,61-6,69 корм.ед. Содержание ОЭ в 1 кг сухого вещества находилось в пределах 9,57-9,54 МДж. Количество переваримого протеина на 1 ЭКЕ составила 95,7 г. Потребление сухого вещества подопытным молодняком опытной группы оказалось выше на 1,18 % за счёт большего потребления сочных кормов. Содержание сырой клетчатки от сухого вещества в рационе животных подопытных групп оказалась около 22-22,1 %. Соотношение кальция к фосфору составило 2:1.

Эффективному использованию азота способствует определенный уровень серы в рационе, который не должен превышать 0,3 % от сухого вещества корма. Исходя из полученных данных, этот показатель в группах составил 0,04 %. Отношение кальция и фосфора в рационах составило 1,26:1, что находилось в пределах норм и потребности.

Учитывая колебания в количестве потребленных животными кормов, питательная ценность и химический состав рационов имели некоторые различия (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и питательность рациона по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группа животных	
	I	II
Зеленная масса кукурузы восковой спелости, кг	2	2,2
Силосно-сенажная смесь	10,34	10,4
Комбикорм с включением 10% молотого люпина, кг	2,53	
Комбикорм с включением 10% экструдированного люпина, кг	-	2,53
В рационе содержится:		
кормовых единиц	6,61	6,69
обменной энергии, МДж	62,7	63,3
сухого вещества, кг	6,55	6,63
сырого протеина, г	879,6	888,2
расщепляемый протеина, г	625,7	632,3
нерасщепляемый протеина, г	254,5	256,5
переваримый протеин, г	600,5	605,7
сырого жира, г	216,5	219,5
сырой клетчатки, кг	1,4	1,5
крахмала, кг	1,3	1,26
сахара, г	199,9	201,7
кальция, г	47,4	47,9
фосфора, г	23,3	23,5

При оценке физиологического состояния, изучения продуктивных качеств животных большое значение имеет анализ биохимического состава крови. По изменениям биохимических показателей и морфологического ее состава можно контролировать нарушения в обмене веществ, связанные с неправильным кормлением и заболеванием животных. Исследования биохимического состава крови подопытных животных (таблица 3).

За время проведения научно-хозяйственного опыта показатели крови находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов у животных всех групп. По результатам биохимического анализа крови молодняка опытных групп установлено повышение в сравнении с контрольными аналогами общего белка на 16,9 %. Содержание мочевины в крови служит показателем эффективности использования азота в организме на синтез продукции. Количество мочевины в крови молодняка опытной группы оказалось ниже контрольной на 16,6 %, что говорит о более выраженном превышении в организме анаболических процессов над катаболическими. Уровень глюкозы у животных подопытных групп находится в пределах 3,0-3,17 ммоль/л. Содержание кальция и фосфора было выше в опытной группе на 3,4 и 6,4 % соответственно.

Таблица 3 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа	
	I	II
Общий белок, г/л	45,5±0,35	53,2±1,88
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,1±0,36	5,55±0,27
Глюкоза, ммоль/л	3±0,10	3,17±0,23
Холестерин, ммоль/л	0,14±0,01	0,16±0,01
Мочевина, ммоль/л	9,24±0,385	7,71±0,40
Гемоглобин, г/л	102,67±2,33	104±3,05
Кальций общий, ммоль/л	2,03±0,042	2,1±0,06
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,5±0,08	2,66±0,07

Показателем эффективности скармливания корма является продуктивность животных, которая отображена в среднесуточных приростах в ходе проведения научно-хозяйственного опыта (таблица 4).

Таблица 4 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	154,5±0,5	154,5±0,60
в конце опыта	232,1±0,4	237,5±0,6
Валовой прирост, кг	77,6±0,6	83±0,7
Среднесуточный прирост, г	861,8±6,3	922,2±8,1
% к контролю	100	107
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	7,68	7,26

Изучение динамики роста, показало, что применение экструдированного люпина в сравнении с размолотым люпином в составе комбикормов собственного производства оказало влияние на среднесуточные приросты живой массы. Так, молодняк крупного рогатого скота, потреблявший контрольный вариант комбикорма (10 % размолотого люпина), достиг среднесуточных приростов – 862 г, а их аналоги опытных групп – 922 г, т. е. у животных опытной группы среднесуточный прирост увеличился на 7,0 %. В результате увеличения среднесуточного прироста в опытной группе затраты корма на 1 кг прироста снизились на 5,47 %.

Расчет экономической эффективности показал целесообразность его скармливания.

Использование экструдированного люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-12, способствовало снижению себестоимости прироста: так, в опытной группе по сравнению с контрольными на 6,1 %.

Заключение. Использование в рационе молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-12 месяцев комбикормов с экструдированным люпином вместо молотого способствует увеличению среднесуточных приростов на 7%, снижению затрат кормов на производство прироста на 5,47 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Люндышев В.А. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Г.Н. Радчикова, Т.Л. Сапсалева, Н.А. Шарейко, С.И. Кононенко, В.Н. Куртина, С.И. Пентилюк, Л.А. Возмитель, Е.П. Симоненко, Е.А. Шнитко, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, А.Н. Шевцов, Г.В. Бесараб // Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск, 2014.
2. Шейко И.П. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков, А.И. Саханчук, С.А. Линкевич, Е.Г. Кот, С. Воронин, В. Фесина // Зоотехния. – Гродно, 2015. - № 1. - С. 14-17.
3. Радчиков В.Ф. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля/ В.Ф. Радчиков, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, В.А. Люндышев, Н.А. Шарейко // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Подільський державний аграрно-технічний університет. – Каменец-Подольський, 2014.- С. 154-155.
4. Радчиков В.Ф. Эффективность скармливания дефеката в рационах телят / В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, А.Н. Кот, В.А. Акулич, Н.А. Яцко, С.Н. Пилук // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2015.- Т. 50.- № 2. - С. 36-43.
5. Цай В.П. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, А.Н. Кот, А.М. Глинкова, В.М. Будько // Материалы межд. Научно-практической конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». Том 1. Серия кормопроизводство, кормл. с/х животных. - ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Ульяновск, 2015.- С. 300-303.
6. Дашков В.Н., Шведко А.Ф., Шейко И.П., Радчиков В.Ф. Плющение и консервирование зерна - путь к рентабельности животноводства // Белорусское сельское хозяйство. - 2004. - № 3. - С. 21.
7. Радчиков, В.Ф. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.
8. Радчиков, В.Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков/В.Ф. Радчиков//Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010.- Т. 46.-№ 1-2. -С. 187-190.
9. Яцко Н.А. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок/ Н.А. Яцко, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - Витебск, 2011. -Т. 47. -№ 1. -С. 471-474.

10. Кононенко С.И. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6 месячного возраста/ С.И. Кононенко, И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай//Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2014. - Т. 3. - С. 128-132.

УДК: 636.22/.28.082.13:636.088.31

СЕЗОННОСТЬ ОТЁЛА – ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

*Завьялов О.А., Харламов А.В., Фролов А.Н.
ФГБНУ Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий РАН*

Проблема увеличения производства говядины требует сегодня изыскания путей повышения мясной продуктивности животных. Решение этой задачи обеспечивается интенсификацией скотоводства за счет внедрения прогрессивных технологий и более полного использования генетического потенциала продуктивных качеств животных.

Крупным потенциалом мясного скотоводства, наряду с улучшением кормления и условий содержания, совершенствованием племенной работы, является получение телят в такие сезоны года, когда выращивание их обеспечивает хозяйствам наивысшую продуктивность и невысокую себестоимость прироста живой массы [1,2,3,4,5,6,7,8,9].

Поэтому изучение влияния различных сезонов рождения телят на мясную продуктивность и экономическую эффективность производства говядины в мясном скотоводстве требует особого внимания, так как от этого зависят зоотехнические и экономические показатели отрасли.

Для проведения научно-хозяйственного опытов по принципу пар-аналогов в возрасте 8 месяцев были сформированы три группы бычков казахской белоголовой породы по 15 голов в каждой. I группа – бычки, родившиеся осенью (октябрь-ноябрь), II – зимой (январь-февраль), III – весной (март-апрель) (таблица 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных	Пол	Сезон рождения (мес.)	Продолжительность опыта
I	15	бычки	Осень (октябрь-ноябрь)	До достижения возраста 18 мес.
II	15	бычки	Зима (январь-февраль)	
III	15	бычки	Весна (март-апрель)	

Исследования проводились на протяжении всего технологического цикла выращивания от отбивки бычков до достижения максимальной живой массы в возрасте 18 месяцев.

Технология содержания подопытных животных осуществлялась в полном соответствии с требованиями отраслевого стандарта, «Практического руководства по применению интенсивных технологий производства говядины в мясном скотоводстве» и «Рекомендации по технологии мясного скотоводства по системе «корова-телёнок».

В стойловый период животные содержались в помещении облеченного типа по единой технологии – беспривязно, на глубокой несменяемой подстилке, свободно-выгульно. Уборка навоза осуществлялась мобильными средствами механизации, водопой – из групповых автопоилок АГК-4А с электроподогревом воды в зимнее время.

Для отдыха скота на выгульных дворах были оборудованы курганы высотой 1,0-1,5 м, шириной – 10-15 м из расчёта 3-4 м² на голову. Курганы периодически застилались соломой. Микробиологические процессы, проходящие в слое подстилки, положительно влияли на создание тёплого логова для животных.

Важным показателем, характеризующим рост животного, является живая масса. Контроль за ее изменениями дает возможность еще при жизни достаточно объективно судить о мясной продуктивности. Она является наиболее выраженным показателем роста молодняка и значительно изменяется в зависимости от сезонов рождения [10,11,12,13,14,15,16,17,18].

Так, в возрасте 8 месяцев бычки зимнего срока рождения превосходили по живой массе сверстников осеннего и весеннего сезонов на 2,1 и 5,1% соответственно. В возрасте 18 месяцев по данному показателю они превосходили бычков I группы на 2,7%, III – на 5,9%.

Морфологический и биохимический состав крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы. При этом, наибольшее количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, общего белка и альбуминов отмечалась в крови и сыворотке молодняка зимнего сезона рождения.

Для изучения мясной продуктивности бычков при различных сезонах рождения (осень, зима, весна) был проведен контрольный убой при достижении ими возраста 18 мес. При этом упитанность молодняка всех групп была признана высшей, а полученные туши в соответствии с требованиями ГОСТа 779-79 отнесены к первой категории (таблица 2). Так, животные осеннего (I группа) и весеннего (III группа) сезона рождения уступали сверстникам II группы по массе парной туши соответственно на 5,3 и 9,9%, внутреннего жира-сырца – на 6,7 и 11,3%, убойному выходу – на 0,48 и 0,7%. Сравнительная оценка морфологического состава туш показала, что с увеличением массы туши происходит качественное изменение ее составляющих. В частности, масса мякоти во II группе была выше, чем у бычков I и III групп на 6,0-12,2% соответственно. Выход мякоти во всех испытуемых группах был в пределах 80,1-80,9%. По массе костей бычки II группы имели преимущество над сверстниками из I группы на 0,5 кг, или 1,2%; II – на 2,9 кг, или 7,4%.

Наибольшим индексом мясности среди подопытных групп отличались туши бычков, рожденных в зимний период. Они превосходили по этому показателю сверстников осеннего и весеннего периодов рождения на 2,2 и 4,4% соответственно. От животных II группы было получено мясо лучшего качества. Бычки I и III групп уступали сверстникам II группы по содержанию жира в мякотной части туши на 0,66 и 0,97% соответственно. В результате этого энергетическая ценность мяса возросла на 0,6-1,8%. При откорме бычков, рожденных зимой, отмечалось улучшение биологической ценности мяса. Белковый качественный показатель (БКП) длиннейшего мускула спины составлял в I группе – 6,81, во II – 7,13 и в III – 6,74 ед.

Таблица 2 – Убойные качества, морфологический и химический состав мякоти туши подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	448,6±5,98	470,0±5,81	428,0±5,23
Масса парной туши, кг	248,7±3,43	262,5±2,85	236,4±3,69
Масса внутреннего жира-сырца, кг	14,0±1,13	15,0±0,81	13,3±1,22
Убойный выход, %	58,56	59,04	58,34
Масса охлажденной туши, кг	246,5±3,28	260,1±3,28	234,3±2,67
Масса мякоти, кг	198,4±3,92	210,4±2,76	187,6±2,09
Масса костей, кг	41,4±0,52	41,9±0,49	39,0±0,41
Индекс мясности	4,91	5,02	4,81
Протеин, %	18,89±0,15	18,30±0,26	18,93±0,13
Жир, %	14,36±0,32	15,02±0,40	14,05±0,12
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,83	8,88	8,72

У бычков зимнего сезона рождения отмечалось большее отложение пищевого белка, жира и энергии. Бычки II группы превосходили сверстников из I и III групп по отложению в съедобных частях тела белка на 3,0 и 8,6%, жира – на 10,6 и 19,3%.

Бычки II группы более интенсивно трансформировали протеин и энергию кормов в пищевую белок и энергию съедобных частей тела. Они имели преимущество по конверсии протеина на 0,38 и 0,79%; по конверсии обменной энергии – на 0,41 и 0,72% над сверстниками I и III групп, соответственно.

Анализ экономической эффективности откорма бычков, рожденных в различные сезоны, показал, что более высокая прибыль при реализации продукции получена от животных II группы (таблица 3). По сравнению с I группой она была выше на 28,86%, с III – на 45,18%. Прибыльно и рентабельно откармливать бычков, полученных в зимний период. Это позволяет повысить рентабельность откорма на 6,24 и 8,01% по сравнению с бычками осеннего и весеннего сезонов рождения соответственно.

Таблица 3 – Экономическая эффективность откорма бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	10,9	10,4	11,2
Себестоимость 1 ц прироста	4270,8	3952,3	4373,2
Производственные затраты: всего, руб.	20341,4	20268,4	19695,4
в т.ч. при откорме	10036,4	9959,9	9642,9
Реализационная стоимость	24673,0	25850,0	23540,0
Прибыль	4331,6	5581,6	3844,6
Уровень рентабельности, %	21,29	27,53	19,52

Таким образом, получения телят в зимний период года (январь-февраль) и выращивание их на мясо позволяет повысить мясную продуктивность бычков: по массе туши на 5,3 и 9,9%, убойному выходу – на 0,48 и 0,7%; уровень рентабельности производства говядины – на 6,24 и 8,01% по сравнению с осенним и весенним периодами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние ПУВМКК «Золотой Фелуцен» №3092 на продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота / Харламов А., Ильин В., Харламов В., Завьялов О., Соколов В. // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 12-14.
2. Влияние сезона рождения телок казахской белоголовой породы на потребление ими кормов и питательных веществ рационов / О.А. Завьялов, А.В. Харламов, В.А. Харламов, В.Г. Литовченко // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 3 (81). С. 68-72.
3. Харламов А.В., Ирсултанов А.Г., Завьялов О.А. Эффективность производства говядины при различной технологии выращивания подсосных телят на пастбище и дальнейшего их откорма на площадке // Вестник мясного скотоводства. 2006. Т. 1. № 59. С. 323-328.
4. Морфологические и биохимические показатели крови бычков, полученных в разные сезоны года / О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.М. Мирошников, А.Н. Фролов, А.Н. Ивонин, В.Г. Литовченко // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2 (85). С. 68-72.
5. Использование питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков разных пород при откорме на барде / Харламов А.В., Мухаметгалиев Н.Н., Харламов В.А., Завьялов О.А. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 200. – С. 234-235.
6. Эффективность использования корма и мясная продуктивность молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с казахским белоголовым скотом / Левахин В.И., Королев В.Л., Данилов И.В., Сало А.В., Попов В.В., Фролов А.Н. // Монография. Москва, 2009. – 118 с.
7. Особенности выращивания молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивных систем производства говядины / Фролов А.Н., Кизаев М.А.,

- Поберухин М.М., Баширов В.Д., Айрих В.А. // Вестник мясного скотоводства. 2011. Т. 4. № 64. – С. 60-64
8. Химический состав мякоти туш и длиннейшей мышцы спины бычков и кастратов красной степной и черно-пестрой пород / Харламов А.В., Мирошников А.М., Провоторов А.Н., Ковалев С.А. // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 3. № 63. – С. 143-147.
 9. Харламов А.В., Харламов В.А., Завьялов О.А. Выращивание племенных бычков мясных пород разных сезонов рождения // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (27). – С. 86-89.
 10. Экономическая эффективность выращивания на племя бычков казахской белоголовой породы разных сезонов рождения / О.А. Завьялов, А.В. Харламов, В.А. Харламов, Ю.А. Ласыгина, А.Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 3. № 62. – С. 88-90.
 11. Биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве / Мирошников А.М., Горлов И.Ф., Левахин В.И., Мирошников С.А., Сложенкина М.И., Бушуева И.С.// Монография / Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства РАСХН, Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства. Волгоград, 2006.
 12. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества черно-пестрого скота и его помесей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 2. С. 68-69.
 13. Курилкина М.Я., Холодилина Т.Н. Доступность веществ и продуктивное действие высокодисперсных кальцийсодержащих препаратов при включении в рацион крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. 2013. Т. 4. № 82. С. 103-107.
 14. Курилкина М.Я., Холодилина Т.Н., Кондакова К.С. Продуктивное действие биоминеральных комплексов пищевых волокон с включением различных форм металлов // Вестник мясного скотоводства. 2014. Т. 1. № 84. – С. 7-11.

УДК 636.082:636.22/28.082.13

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ИМПОРТНОГО СКОТА В СВЯЗИ С ПРОДУКТИВНЫМ И ВОЗРАСТНЫМ АСПЕКТОМ

*Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В.
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук», Оренбург*

Введение. Исследованиям по изучению влияния макро- микроэлементов на организм и их значению в процессе жизнедеятельности животного в последнее десятилетие уделяется все больше внимания. Элементный статус информа-

тивен при диагностике различных систем организма как совокупность признаков биохимических реакций. Наукой и практикой накоплено множество данных, подтверждающих значимость и зависимость элементного состава живых организмов от содержания химических элементов в среде обитания [1,2].

Химические элементы необходимы живому организму на протяжении всей жизни в небольших количествах, чтобы организовать целый ряд физиологических функций, дефицит которых приводит к снижению функциональных возможностей организма, что отражается на заболеваемости и снижении продуктивности [3,4].

Отсутствие в научной литературе данных по содержанию и накоплению химических элементов в «метаболически неактивных» биосубстратах (шерсть, рога, копыта) в зависимости от возраста и продуктивности крупного рогатого скота делают невозможным использование шерсти животного, в качестве диагностического индикатора. В этой связи, проведенные исследования актуальны.

Цель исследования – формирование базы данных элементного статуса тёлочек различной продуктивности по 25 химическим элементам в разные возрастные периоды.

Материалы и методы исследования

Объект исследования

Исследования выполнены на модели крупного рогатого скота герефордской породы. Исследования охватывали потомков животных которые были поставлены в Россию из Канады.

Обслуживание животных экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and “The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)”. При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента.

Формирование групп осуществлялось из числа клинически здоровых тёлочек герефордской породы импортной селекции (n=120) в условиях НПО «Южный Урал» Оренбургской области, которых в 8 месячном возрасте на основании их интенсивности роста в период с рождения до 8 месяцев разделили на 3 группы: I группа – с продуктивностью 600-700 г в сутки, II – 701-800, III – 801-900 г. Таким образом было сформировано три группы: I (n=19), II - (n=67), III (n=34).

Все исследования проводились согласно общепринятым в зоотехнической науке методикам.

Кровь определяли в условиях ЦКП ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г).

Оборудование и технические средства

Элементный статус оценивали на основании рекомендаций [5]. Отбор проб производился по методике [6], в стойловый (февраль) и пастбищный

(июнь) периоды содержания, проба по месту взятия формировалась как средняя с 3-5 точек с участка 5×5 см в зимний и 10×10 см в летний периоды. Отобранные образцы сравнивались по элементному составу в зависимости от продуктивности скота.

Элементный состав биосубстратов исследовали по 25 показателям, методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017 – 5.04.06). Озоление биосубстратов проводили с использованием микроволновой системы разложения MD-2000 (США). Оценка содержания элементов в полученной золе осуществлялась с использованием масс-спектрометра Elan 9000 (PerkinElmer, США) и атомно-эмиссионного спектрометра Optima 2000 V (PerkinElmer, США).

Статистическая обработка.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью общепринятого параметрического метода (t- критерий Стьюдента) с помощью пакета программ Statistica 10.0 («StatSoft Inc.», США).

Результаты исследований.

Основным фактором при разделении на группы в нашем исследовании являлась интенсивность роста животных с рождения до 8 месяцев. К периоду отъема тёлки I группы имели живую массу – 183,5 кг, II – 205,1 кг и III – 229,3 кг. В 18 месяцев соответственно 399,3 кг, 449,0 и 492,4 кг.

Интегральным показателем физиологического статуса можно рассматривать продуктивность скота, но для объективной оценки физиологического состояния и уровня обменных процессов в организме животного необходимы исследования крови.

Для этого у 120 голов тёлок участвующих в опыте в 8 и 13-месячном возрасте брали кровь из яремной вены. Результаты анализа крови показали, что у обследованных животных отклонений от физиологической нормы не обнаружено, все обследованные животные физиологически здоровы.

Результатом исследований стало формирование баз данных включающая оценку элементного статуса тёлок различной продуктивности по 25 химическим элементам в разные возрастные периоды.

Сравнение результатов элементного состава шерсти тёлок отобранной в различных возрастной период показало, что он оказывает заметное влияние на накопление химических элементов. В шерсти отобранной у 18 месячных тёлок по сравнению с 14 месячными происходит увеличение содержания всего изучаемого звена минерального баланса макроэлементов, так по калию оно составило 13,1-18,3 %, кальцию – 10,0-14,8 %, магнию – 1,1-5,0 %, натрию – 223,6-258,0 % ($p < 0,001$), фосфору – 17,7-45,9 % ($p < 0,05$). Похожая картина наблюдается и по пулу жизненно необходимых эссенциальных микроэлементов, так содержание цинка увеличилось на 70,9-213,8 % ($p < 0,001$), железа – 198,7-233,0 % ($p < 0,001$), марганца – 14,5-31,4 %, йода – 41,9-73,5 % ($p < 0,01$), селена – 423,2-492,4 % ($p < 0,001$), кобальта – 34,5-80,2% ($p < 0,01$), при снижении меди на 2,0-7,5 % ($p < 0,05$), хрома – 0,3-13,3%. Сравнение концентраций токсичных и ус-

ловно-эссенциальных элементов в возрастном аспекте показало достоверное их увеличение по алюминию на 31,6-208,3 % ($p<0,001$), свинцу – 60,8-82,2 % ($p<0,01$), бору – 212,6-269,6 % ($p<0,001$), ванадию – 32,8-175,5 % ($p<0,001$), при снижении лития на 53,0-73,0 % ($p<0,001$).

Изучение влияния накопления химических элементов в метаболически неактивном биосубстрате(шерсть) в зависимости от продуктивности, показало, что в шерсти тёлочек I группы достоверно меньше содержалось макроэлементов: кальция на 31,1 % ($p<0,001$) и 44,2 % ($p<0,001$); 33,4 % ($p<0,001$) и 36,2 % ($p<0,001$); магния – 20,0 % ($p<0,001$) и 29,9 % ($p<0,001$); и 20,3 % ($p<0,001$) и 28,8% ($p<0,001$), эссенциальных микроэлементов: цинка – 16,7 % ($p<0,001$) и 17,2 % ($p<0,001$); 13,6 % ($p<0,001$) и 14,0% ($p<0,001$); кобальта – 38,8 % ($p<0,01$) и 47,9 % ($p<0,001$); 18,0% ($p<0,05$) и 38,9% ($p<0,001$); меди – 25,0 % ($p<0,05$) и 36,6 % ($p<0,01$); 27,8 % ($p<0,05$) и 40,0% ($p<0,001$); марганца – 32,3 % ($p<0,05$) и 44,4% ($p<0,001$); 22,3 % ($p<0,05$) и 36,4% ($p<0,001$); йода – 48,9 % ($p<0,05$) и 55,1 % ($p<0,05$); 53,6 % ($p<0,01$) и 63,3% ($p<0,001$); условно эссенциальных: лития – 45,8 % ($p<0,001$) и 50,4 % ($p<0,001$); 5,9 % ($p<0,05$) и 27,2% ($p<0,001$); при большем значении токсичного элемента алюминия – на 19,5 % ($p<0,01$) и 27,8 % ($p<0,001$); 83,9 % ($p<0,001$) и 105,0% ($p<0,001$) по сравнению со II и III группами соответственно в 14 и 18 месяцев.

Выводы.

1. Возраст животного и тип кормления влияют на накопление химических элементов в метаболически неактивном биосубстрате – шерсти. В 18 месячном возрастенаблюдается достоверное увеличение содержания 10 (Na, P, Zn, Fe, I, Se, Co, Al, Pb, V) и снижение 2 (Cu, Li) из 25 изучаемых элементов по сравнению с шерстью телок 14 месячного возраста.

2. Интенсивность роста оказывает заметное воздействие на элементный статус животного. В шерсти тёлочек с продуктивностью 600-700 г среднесуточного прироста достоверно меньше содержалось макроэлементов: кальция на 31,1-44,2 %, магния – 20,0-28,8 %, эссенциальных микроэлементов: цинка – 13,6-17,2 %, кобальта – 18,0 -47,9 %, меди – 25,0-40,0 %, марганца – 22,3-44,4 %, йода – 48,9-63,3 %, условно эссенциальных: лития – 5,9-50,4 %, при большем значении токсичного элемента алюминия – на 19,5-105,0 % по сравнению с животными дающих 701-900 г прироста в сутки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информативность биосубстратов при оценке элементного статуса сельскохозяйственных животных (обзор) / А.В. Харламов, А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.М. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4 (87). С. 53-58.
2. Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Особенности элементного состава шерсти и адаптационные способности тёлочек импортной селекции в зависимости от их продуктивности // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 39-44.
3. Мирошников С.А., Харламов А.В., Завьялов О.А., Фролов А.Н. Региональные особенности элементного состава шерсти крупного рогатого скота (ре-

зультаты пилотного исследования) // Вестник мясного скотоводства. 2015. Т. 2. № 90. С. 7-10.

4. Скальный А.В., Кузнецов В.В., Лакарова Е.В., Скальная М.Г. Аналитические методы в биоэлементологии. - СПб.: Наука, 2009. - 576 с.
5. Скальный А.В. Микроэлементозы человека: гигиеническая диагностика и коррекция // Микроэлементы в медицине. 2000. Т. 1. № 1. С. 2-8.
6. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile / S. Miroshnikov, A. Kharlamov, O. Zavyalov, A. Frolov, G. Duskaev, I. Bolodurina, O. Arapova // Pakistan Journal of Nutrition. 2015. Т. 14. № 9. С. 632-636.

УДК 636.22/28.082.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ СТАДА В СЕЛЕКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

Коханов А.П., Коханов М.А., Коханова Н.М.

Волгоградский государственный аграрный университет

В последние годы хозяйства разных регионов Российской Федерации наращивают темпы увеличения численности скота молочных пород [2, 3, 8], с целью увеличения объемов производства молока. При этом рост численности скота происходит за счет голштинской и айрширской пород [4, 5, 6]. После того как Россия вступила в ВТО, перед селекционерами животноводства возникли дополнительные задачи по селекции молочного скота на массовую долю жира и белка в молоке коров [7, 10]. Эти компоненты являются определяющими в производстве детского питания, а также при приготовлении сыров. А этим требованиям в полной мере отвечают животные айрширской породы [1, 9, 11].

Материалом для исследований послужили данные племенного учета племзавода «Восток» Волгоградской области. Анализом определены продуктивные качества продуцирующего в 2016 году поголовья маточного скота хозяйства в разрезе лактаций. В учет взяты животные только с законченной лактацией. Продуктивные качества коров определены за 305 дней лактации или за укороченную законченную лактацию. Анализируемые данные обработаны методом вариационной статистики.

В стаде скота племенного завода «Восток», специализирующегося на разведение животных айрширской породы селекция осуществляется на увеличение удоя коров, повышение массовой доли жира и белка молока, на повышение продуктивного долголетия.

Нами изучена длительность лактационного периода коров в зависимости от их возраста. Известно, что на продолжительность лактирования коровы оказывает влияние ряд физиологических факторов, которые обуславливают интенсивность молокообразования (продолжительность сервис-периода, кормовые рационы на протяжении года, наследственные задатки).

В таблице 1 приведены данные продуктивности коров племзавода «Восток». Анализом установлен рост удоя коров айрширской породы племзавода «Восток» вплоть по пятую лактацию. Коровы за третью лактацию (первые 305 дней) произвели молока на 1030,2 кг больше, чем коровы-первотелки (разница статистически достоверна при $P < 0,01$; $td = 3,34$). Еще более внушительной зарегистрирована разница в удое в пользу коров пятой лактации – 1282,4 кг (при $P < 0,01$; $td = 3,36$). Статистически достоверной была разница между животными шестой лактации и коровами-первотелками – 1172,8 кг при $P < 0,05$; $td = 2,49$.

Таблица 1 – Удой коров за 305 дней в разрезе лактаций

Лактация	n	Удой за 305 дней лактации, кг ($M \pm m$)	C_v , %	В % к удою первотелок
I	64	$7064,5 \pm 173,5$	14,4	-
II	58	$7014,1 \pm 165,5$	12,9	99,3
III	36	$8094,7 \pm 254,7^{**}$	12,2	114,6
IV	43	$7693,4 \pm 237,1^*$	13,7	108,9
V	18	$8346,9 \pm 340,5^{**}$	16,8	118,2
VI	8	$8237,3 \pm 438,1^*$	14,1	116,6
VII	6	$7045,8 \pm 291,7$	9,30	99,7
VIII-XI	6	$6493,2 \pm 310,0$	10,7	91,9

После седьмого отела продуцирование молока коровами постепенно снижается. Исследованиями установлено у коров-первотелок лактационный период наиболее продолжительный, чем у животных четвертой и более лактаций, так как сервис-период у данной возрастной категории значительно превышает по времени продолжительность сервис-периода взрослого маточного скота.

Нами не установлено поступательной динамики увеличения удоя с возрастом. Самый высокий удой наблюдался у коров пятой лактации. В следующую лактацию он снизился на 109,6 кг, или на 1,3 %. Затем произошло резкое падение удоя от уровня пятой лактации: за седьмую – на 1301,1 кг, или на 15,6 %, за последующие лактации на 1853,7 кг, или на 22,2 %.

В таблице 2 приведены данные жирномолочности и белкомолочности коров стада племзавода «Восток».

Таблица 2 – Показатели жирно- и белкомолочности коров

Лактация	Жирномолочность		Белкомолочность	
	массовая доля жира, %	молочный жир, кг	массовая доля белка, %	молочный белок, кг
I	$4,37 \pm 0,01$	$309,0 \pm 7,7$	$3,30 \pm 0,002$	$233,1 \pm 5,8$
II	$4,37 \pm 0,01$	$306,5 \pm 7,3$	$3,31 \pm 0,002$	$232,2 \pm 5,4$
III	$4,36 \pm 0,01$	$352,9 \pm 9,3^{***}$	$3,30 \pm 0,002$	$267,1 \pm 8,3^{**}$
IV	$4,35 \pm 0,01$	$334,7 \pm 9,9^*$	$3,28 \pm 0,005$	$252,3 \pm 8,0^*$
V	$4,30 \pm 0,02$	$359,1 \pm 14,2^{**}$	$3,29 \pm 0,005$	$274,9 \pm 10,8^{**}$
VI	$4,41 \pm 0,02^*$	$363,1 \pm 22,2^*$	$3,31 \pm 0,006$	$272,7 \pm 15,8^*$
VII	$4,37 \pm 0,01$	$307,9 \pm 12,2$	$3,28 \pm 0,014$	$231,1 \pm 9,9$
VIII-XI	$4,38 \pm 0,02$	$284,4 \pm 11,1$	$3,29 \pm 0,010$	$213,6 \pm 10,7$

Анализируя данные таблицы 2 констатируем самую высокую массовую долю жира, имеет продукция старших по возрасту коров (VII лактация). По данному показателю коровы данной группы достоверно превосходят животных четвертой лактации на 0,06 % (при $P < 0,05$; $td = 2,72$) и животных пятой лактации – на 0,11 % (при $P < 0,01$; $td = 3,89$). В тоже время по количеству молочного жира между возрастными группами наблюдаются большие различия. Если за контроль брать показатели самых молодых животных, то есть коров-первотелок, то животные других возрастных групп превосходят их: коровы III лактации – на 43,1 кг, или на 12,4 % (при $P < 0,001$; $td = 3,62$); коровы четвертой лактации – на 25,7 кг, или на 7,7 % (при $P < 0,05$; $td = 2,06$); коровы пятой лактации – на 50,1 кг, или на 14,0 % (при $P < 0,01$; $td = 3,09$) и коровы седьмой лактации – на 54,1 кг, или на 14,9 % (при $P < 0,05$; $td = 2,31$).

Живая масса коров оказывает существенное влияние на уровень молочной продуктивности животных. В большинстве случаев между уровнем молочной продуктивности и живой массой коровы в определенных пределах существует прямая зависимость. Более крупная корова, лучше используя корм, чем мелкая, выгоднее оплачивает питательные вещества рациона молоком, это практическое наблюдение определяется коэффициентом молочности. Отмечаем, что в племенном заводе «Восток» животные всех возрастов имеют в среднем высокую живую массу. Этому способствует отлаженная технология выращивания молодняка, животные всех технологических групп обеспечены полноценным кормлением. Это и послужило тому, что живая масса коров всех возрастов значительно превосходит стандарты по айрширской породе. При сравнении показателей живой массы коров-первотелок и коров более взрослых возрастов оказалось, что животные второго-одиннадцатого отелов превосходят коров-первотелок на 31,0-103,9 кг, или на 5,8-17,1 % при высокой степени достоверности.

Исследования, проведенные на поголовье айрширского скота племенного завода «Восток», по изучению продуктивных качеств, в зависимости от возраста, дают основание заключить: животные племенного завода в целом обладают хорошим здоровьем, достаточно высокими показателями удоя, жира и белка в молоке, то есть теми селекционными признаками, которые являются основными в племенной работе с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генетический потенциал айрширского скота племенного завода «Новоладожский» Ленинградской области /О.В. Тулинова, Е.Н. Васильева, Е.А. Трошкин и др. //Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №5. – С. 22-25.
2. Использование генофонда голштинской породы при разведении молочного скота Нижнего Поволжья: монография /А.П. Коханов, С.И. Николаев, М.А. Коханов и др. – Волгоград: ИПК «Нива», 2010. – 280 с.

3. Карамаев, С.В. Научные и практические аспекты интенсификации производства молока: монография / С.В. Карамаев, Е.А. Китаев, Х.З. Валитов. – Самара, 2009. – 252 с.
4. Коханов, А.П. Генетическая оценка быков разных линий /А.П. Коханов, А.И. Сивков, Н.В. Журавлев //Матер. национальной конф. «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности», посвящ. 80-летию со дня рождения проф. А.П. Коханова (Волгоград, 12.10.2017 г.). – Волгоград, 2017 – Т.1. – С. 30-35.
5. Коханов, А.П. Роль коров-долгожительниц в формировании семейств коров племенных стад / А.П. Коханов, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2015. – №2(38). – С. 152-156.
6. Коханова, Н.М. Влияние коров-долгожительниц на формирование генеалогической структуры стада скота молочных пород /Н.М. Коханова, С.И. Николаев //Матер. нац. конф. «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности», посвящ. 80-летию со дня рождения проф. А.П. Коханова (Волгоград, 12.10.2017 г.). – Волгоград, 2017 – Т. 1. – С. 35-42.
7. Любимов, А.И. Оценка молочной продуктивности маточных семейств в ОАО «Племзавод учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.И. Мартынова, Г.В. Азимова // Зоотехния. – 2013. – №7. – С. 2-3.
8. Племяшов, К.В. Определяя будущее животноводства России / К.В. Племяшов //Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 2-3.
9. Селекционные процессы при разведении скота молочных пород Нижнего Поволжья: монография /А.П. Коханов, М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, и др. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 168 с.
10. Сивков, А.И. Совершенствование продуктивных качеств скота чернопестрой породы в условиях Нижнего Поволжья: монография / А.И. Сивков. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 288 с.
11. Формирование семейств коров молочный пород племзаводов Нижнего Поволжья: монография /А.П. Коханов, Н.В. Струк, Н.М. Коханова, и др. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 148 с.

УДК 636.2.034/637.07

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА

^{1,2}Горлов И.Ф., ¹Серова О.П., ²Марышева А.А.

¹Волгоградский государственный технический университет

²ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

Последнее время фермерские хозяйства сталкиваются с проблемой снижения продуктивности животных, а впоследствии, увеличению

себестоимости производства молока. Одним из способов увеличения продуктивности молочного скотоводства является использование в кормление добавок с минеральными составляющими. Таким образом, изучение влияния новых кормовых добавок и биологически активных компонентов на продуктивное действие и качественные показатели молока, актуально [1].

Целью работы является изучение влияния новой кормовой добавки на их продуктивность животных и состав молока. Основой новой кормовой добавки является диатомит (ТУ 9296-011-25310144-2011), который представляет собой тонкодисперстный порошок серого цвета, состоящий из аморфного кремнезема биогенного происхождения. Он является источником водорастворимого кремния (34,2 мг/г), необходимого для улучшения усвоения кальция; адсорбирования и выведения микотоксинов; предотвращения слипания частиц корма. Одним из составных компонентов новой добавки является БиоСпринт, обладающий широким спектром антагонистической активности в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Он включает в себя штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* BCCM/MUCL 39885, улучшающий процесс пищеварения животных, за счет увеличения полезной микрофлоры и повышения естественной резистентности организма.

В состав также входит Целлобактерин-Т. Это – кормовая добавка, содержащая живую культуру бактерий *Bacillus subtilis* 1-85, и способствующая повышению переваримости кормов и усвояемости питательных веществ.

Также составляющими новой кормовой добавки являются пропиленгликоль и глюкоза. Пропиленгликоль – это макроэнергетическая добавка к основному рациону, используемая для профилактики нарушений обмена веществ в организме животных, увеличения уровня глюкозы в крови, компенсации дефицита энергии в рационе, эффективного расхода кормов. Глюкоза является универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов [2].

Сотрудниками ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и Волгоградского государственного технического университета было изучено влияние новой кормовой добавки, вводимой в рацион животных, на их продуктивность и состав молока.

Исследования животных проводились на базе племенного завода ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области, занимающегося разведением коров голштинской породы. Для опыта по принципу аналогов были сформированы 2 группы коров по 10 голов. Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион, а в опытной – дополнительно к рациону вводилась новая кормовая добавка. Оптимальная доза новой кормовой добавки в рационе кормления лактирующих коров - 10 г на одну голову в сутки [3]. Условия содержания и кормления коров контрольной и опытной групп были одинаковыми. Продолжительность опыта составила 90 дней.

По завершении периода кормления было установлено, что среднесуточный удой молока на 1 голову увеличился на 6,2% и составил в контрольной группе $22,6 \pm 0,21$ кг, а в опытной группе – $24 \pm 0,14$ кг.

Кроме того, для оценки эффективности использования новой кормовой добавки в рационе животных, проводилось определение качественных показателей молока: массовой доли жира – по ГОСТ 5867-90; массовой доли белка – по ГОСТ 23327-98; титруемой кислотности – по ГОСТ 3624-92; массовой доли сухих обезжиренных веществ молока – по ГОСТ 3626; группы чистоты – по ГОСТ 8218-89; плотности – по ГОСТ Р 54758-2011; жирно-кислотного состава – по ГОСТ 32915-2014; минеральный состав молока определялся методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Молоко животных представляет собой гетерогенную систему, в которой в качестве дисперсной фазы выступают эмульгированные жировые глобулы и коллоидные мицеллы казеина, а в роли дисперсионной среды - раствор белков, лактозы, солей и витаминов. С белковым обменом связаны все жизненные процессы в организме животных. Недостаток белка резко ослабляет иммунитет, нарушает процесс усвоения жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, снижает продуктивность на 30% и более. Угнетению процессов брожения в рубце способствует избыток белка в рационе коров, тем самым, вызывая нарушение белкового обмена [4]. За счет использования в рационе коров новой кормовой добавки, массовая доля общего белка в молоке опытной группы уменьшилась на 0,02%, но содержание β -лактоглобулина, выполняющего транспортную роль, увеличилось на $8,64 \text{ мг/см}^3$ или 46,25%, а α -лактальбумина, необходимого для синтеза лактозы в молоке из УДФ-галактозы и глюкозы – на $3,7 \text{ мг/см}^3$ или 36,16% (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели молока коровьего сырого

Наименование показателя	($\pm$ неопределенность)	Контрольная группа	Опытная группа
Массовая доля жира, %, не менее	$\pm 0,08\%$ относ.	$3,45 \pm 0,08$	$3,93 \pm 0,08$
Массовая доля белка, %, не менее	$\pm 0,06\%$ относ.	$3,21 \pm 0,06$	$3,19 \pm 0,06$
Содержание β -лактоглобулина, мг/см^3	$\pm 0,5\%$ относ.	$18,68 \pm 0,5$	$27,32 \pm 0,5$
Содержание α -лактальбумина, мг/см^3	$\pm 0,5\%$ относ.	$10,23 \pm 0,5$	$13,93 \pm 0,5$
Кислотность, °Т, не более	–	19°Т	18°Т
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	$\pm 0,1\%$ относ.	$8,5 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,1$
Группа чистоты, не ниже	–	II	II
Плотность, кг/м^3 , не менее	$\pm 1,0\%$ относ.	$1029,68 \pm 1,0$	$1029,47 \pm 1,0$

Исследование жирно-кислотного состава молока коров опытной группы, по сравнению с контрольной, показало увеличение массовой доли лауриновой кислоты на 24,6%; миристиновой кислоты – на 15,9%; пальмитиновой кислоты – на 10,2%; маргариновой – на 75,9%; трикозановой кислоты – в 2 раза, докозадиеновой кислоты – на 7,6%, докозагексаеновой кислоты – на 63,6% (таблица 3).

Таблица 3 – Жирно-кислотный состав молока

Наименование показателя	(± неопределенность)	Контрольная группа	Опытная группа
Массовая доля лауриновой кислоты (C _{12:0}), %	±3,0 %относ.	2,40	2,99
Массовая доля миристиновой кислоты (C _{14:0}), %	±3,0 %относ.	8,84	10,25
Массовая доля пальмитиновой кислоты (C _{16:0}), %	±3,0 %относ.	26,34	29,02
Массовая доля маргариновой кислоты (C _{17:0}), %	±3,0 %относ.	0,29	0,51
Массовая доля арахидиновой кислоты (C _{20:0}), %	±3,0 %относ.	0,15	0,16
Массовая доля трикозановой кислоты (C _{23:0}), %	±3,0 %относ.	0,001	0,002
Массовая доля докозодиеновой кислоты (C _{22:2}), %	±3,0 %относ.	0,066	0,071
Массовая доля докозагексаеновой кислоты (C _{22:6} п3), %	±3,0 %относ.	0,011	0,018

Присутствие жирных кислот, согласно литературным источникам, жизненно необходимо для нормального функционирования, роста и развития организма животных. Они участвуют в построении клеточных мембран, в синтезе простагландинов, тромбоксанов, лейкотриенов [4].

Известно, что при недостатке витаминов наблюдаются нарушение нормальной деятельности организма и роста животных. В процессах обмена веществ они действуют как катализаторы. При изучении витаминного состава (таблица 4), в молоке опытной группы животных, по сравнению с контрольной, было выявлено увеличение содержания витамина B₂ – на 0,02 мг/100г или 12,4%, витамина B₃ – на 0,008 мг/100г или 7,07%, витамина B₆ – на 0,003 мг/100г или 6,8%, витамина B₉ – на 1,04 мкг/100г или 33,02%, витамина B₁₂ – на 0,021 мг/100г или 4,5%, витамина C – на 0,01 мг/100г или 0,6%, витамина D₃ – на 0,014 мкг/100г или 45,16% и витамина E – на 0,002 мг/100г или 2,5%.

Таблица 4 – Витаминный состав молока

Наименование показателя	(± неопределенность)	Контрольная группа	Опытная группа
Содержание витамина B ₂ , мг/100г	±30,0% относ.	0,161	0,181
Содержание витамина B ₃ , мг/100г	±30,0% относ.	0,113	0,121
Содержание витамина B ₆ , мг/100г	±20,0% относ.	0,044	0,047
Содержание витамина B ₉ , кг/100г	±20,0% относ.	3,15	4,19
Содержание витамина B ₁₂ , мг/100г	±30,0% относ.	0,467	0,488
Содержание витамина C, мг/100г	±15,0% относ.	1,78	1,79
Содержание витамина D ₃ , мг/100г	±20,0% относ.	0,031	0,045
Содержание витамина E, мг/100г	±20,0% относ.	0,080	0,082

Таким образом, увеличенное содержание жирных кислот и витаминов в молоке коров опытной группы будет способствовать предотвращению нарушений нормального функционирования, роста и развития организма животных.

При изучении минерального состава, в молоке опытной группы животных, по сравнению с контрольной, было выявлено увеличение содержания микро- и макроэлементов. Роль минеральных веществ в организме животных чрезвычайно разнообразна. Они входят в состав сложных органических соединений, являются пластическим материалом для построения костной и зубной ткани. В виде ионов минеральные вещества участвуют в передаче нервных импульсов, обеспечивают свертывание крови и другие физиологические процессы организма. Применение минеральных веществ в рационе животных повышает их продуктивность, предупреждает недостаточность и связанные с ней заболевания животных.

Таким образом, введение в рацион животных новой кормовой добавки позволило повысить уровень молочной продуктивности коров и получить молоко, с повышенной пищевой ценностью, которое может быть рекомендовано для производства продуктов питания, как для детей, так и взрослых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серова, О.П. Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции / О.П. Серова, Ю.С. Еланцева // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по матер. II науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных (г. Краснодар, 20 марта 2016 г.) / ФГБОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т». - Краснодар, 2016. - С. 149-153.
2. Пат. 2229824 РФ, МПК 7 А 23 К 1/16 Способ кормления животных / И.Ф. Горлов, О.П. Серова, Н.А. Лупачева, С.П. Павлова, И.А. Семенова, М.М. Ковалев; ГУ Волгогр. НИТИ ММС и ППЖ РАСХН. – 2004
3. Барыкин А.А. Эффективность использования новой кормовой добавки «КореМикс» и препарата Лексофлон ОР при производстве свинины : автореф. дис. ... канд. с/х. наук / А.А. Барыкин. - Волгоград, 2017. - 23 с.
4. Влияние новой кормовой добавки «Коремикс» на молочную продуктивность коров / И.Ф. Горлов, Е.Ю. Злобина, Н.И. Мосолова, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. - № 1 (45). – с. 119-123.
5. Определение физико-химических показателей качества молока / Ю.В. Масалова, О.П. Бузинова, Г.Е. Завьялова, В.Е. Древин, О.П. Серова // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: матер. междунар. н.-пр. конф., Волгоград, 24-26 июня 2009 г. / ГУ ВНИТИ ММС и ППЖ РАСХН, ВолгГТУ. - Волгоград, 2009. - С. 261-264.

ВЛИЯНИЕ ЖМЫХА И ФУЗА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНА КОРМА В БЕЛОК И ЭНЕРГИЮ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ БЫЧКОВ

Ранделина В.В.¹, Болаев Б.К.², Суторма О.А.¹, Ранделин Д.А.¹, Натыров А.К.²

¹*Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

²*Калмыцкий государственный аграрный университет*

Степень конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию напрямую отражает эффективность производства говядины. На интенсивность конверсии питательных веществ в мясную продукцию животных оказывают влияние многочисленные факторы, одним из которых является кормление [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Мы изучили влияние жмыха и фуза из семян тыквы на конверсию питательных веществ из корма в мясную продукцию. Для этого было сформировано 3 группы бычков в возрасте 10 месяцев по 10 голов в каждой. Бычки I группы получали с рационом жмых в дозе 180 г на голову, II – фуз в дозе 180 г на голову.

Исследование стратегии откорма, включающую жмых и фуз из семян тыквы, на конверсию питательных веществ изучаемыми животными выявили её положительное влияние. Количество отложенного белка за период эксперимента превалировало у животных опытных групп. Преимущество по данному показателю составило 5,17 (для первой группы) и 8,54 кг (для второй группы), количество отложенного жира превысило контроль на 9,80 и 15,32 кг, а энергии – на 591,73 (для первой группы) и 807,58 МДж, (для второй группы).

Выход белка на 1 кг живой массы у бычков-кастратов I-ой и II-ой экспериментальных групп превышал контроль на 4,86 и 8,52 %, преимущество по жиру составило 17,93 и 27,81%, а энергии – 17,84% для первой группы и 23,45% для второй группы (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние жмыха и фуза из семян тыквы на конверсию протеина и энергии в съедобные части тела

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Отложено в съедобной части тела:			
Белков, кг	55,34±0,17	60,52±0,14	63,88±0,22
Энергии, МДж	2597, 89±13,04	3189, 62±11,24	3405, 47±12,05
Жиров, кг	42,61±0,20	52,41±0,16	57,93±0,19
Выход на 1 кг живой массы:			
Белков, кг	106,47±0,33	111,64±0,48	115,54±0,25
Энергии, МДж	4,99±0,04	5,88±0,07	6,16±0,04
Жиров, кг	81,98±0,29	96,68±0,37	104,78±0,21
Коэффициент биоконверсии протеина (ККП), %	9,1	9,6	9,4
Коэффициент биоконверсии энергии (ККОЭ), %	6,3	6,9	7,9

Животные, в рацион которых были внесены жмых и фуз из семян тыквы, обладали более высокими коэффициентами конверсии эссенциальных веществ кормовой смеси в мясную продукцию. Животные I-ой и II-ой экспериментальных групп по коэффициенту конверсии белков превосходили контроль на 0,5 и 0,3%, а обменной энергии – на 0,6 и 0,9%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота: монография / И.Ф. Горлов / Волгоград: Перемена, 1995. – 284 с. – ISBN: 5-88234-162-0. – Тираж 1000 экз.
2. Горлов, И.Ф. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: монография / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, С.И. Николаев, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с. – ISBN 978-5-85536-615-0. – Тираж 500 экз.
3. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679-2. – Тираж 500 экз.
4. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 2015. – 250 с. – ISBN 978-5-91458-169-2. – Тираж 300 экз.
5. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонов, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-89.
6. Горлов, И.Ф. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко, О.А. Суторма // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3. – С. 70-72.
7. Горлов, И. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина, Н. Мирошникова, И. Кирдан // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.

ВЛИЯНИЕ ЖМЫХА И ФУЗА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА

Ранделин А.В.¹, Болаев Б.К.², Ранделина В.В.¹, Ранделин Д.А.¹, Натыров А.К.²

¹Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

²Калмыцкий государственный аграрный университет

Качественные показатели мясного сырья зависят от его химического и биохимического состава.

Наиболее ценными компонентами мяса являются белок и жир. От количественного содержания в мясе жира зависит степень «мраморности» мяса. При этом в работах отдельных ученых [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] отмечают, что на формирование качественных показателей говядины генетические и паратипические факторы оказывают прямое влияние.

Мы изучили влияние тыквенного жмыха и фуза на химический состав мяса бычков на откорме. Для проведения опыта было сформировано 3 группы бычков в возрасте 10 месяцев по 10 голов в каждой. Бычки I группы получали с рационом жмых в дозе 180 г на голову, II – фуз в дозе 180 г на голову.

В результате изучения химического состава средней пробы мякоти выявлено превосходство животных опытных групп над аналогами из контроля по ряду показателей, характеризующих химический состав мяса. Преимущество по содержанию сухих веществ в мясе бычков I и II опытных групп над контролем составило 2,98 и 3,59%, по содержанию жира преимущество составило 2,66 и 3,59%. В то же время в мясе животных II группы в сравнении с I сухого вещества содержалось больше на 0,61, а жира – на 0,93%.

Содержание белка в мякоти бычков I-ой опытной группы было больше, чем сверстников из контроля, на 0,27%. У животных, получавших фуз из семян тыквы, содержание белка в мясе было ниже по отношению к контролю на 0,07%. Энергетическая ценность 1 кг мякоти, полученной от быков I и II экспериментальных групп, превышала контроль на 1,08 МДж, или 12,08% (для первой группы), и 1,38 МДж, или 15,44% (для второй группы).

Определение выхода некоторых питательных веществ имеет научную значимость и практический интерес. Анализ данных химического состава средней пробы мякоти выявил преимущество у мясного сырья от животных экспериментальных групп. По содержанию сухих веществ преимущество над контролем составило 16,06 (I-я группа) и 21,44 кг (II-я группа), по содержанию белков преимущество составило 5,12 (I-я группа) и 6,05 кг (II-я группа), по содержанию жира 10,55 (I-я группа) и 14,84 кг (II-я группа) и энергии – 497,25 (II-я группа) и 678,64 МДж (II-я группа). В свою очередь выявлено превосходство по данным показателям животных второй группы над первой. Так, по содержанию сухих веществ преимущество составило на 5,38 кг, или 5,34%, содержанию белка – 0,93 кг, или 1,82%, содержанию жира – 4,29 кг, или 9,21% и энергии – на 181,39 МДж, или 6,77%.

Определение степени «мраморности» мясного сырья проводилось согласно системе оценки мраморности B.M.S. (Beef Marbling Standart) по количеству отложенного жира в длиннейшем мускуле спины. На основании результатов химического анализа длиннейшего мускула спины изучаемых животных установлено, что наиболее значительное содержание жира было у животных, потребивших жмых и фуз из семян тыквы. Содержание сухих веществ в *Musculus longissimus* у животных экспериментальных групп было больше по отношению к контролю на 3,51 (I-я группа) и 3,63 % (II-я группа), преимущество по содержанию жира составило 3,35 (для I-ой группы) и 4,30 % (для II-ой группы) (рисунк 1).

Стейки из длиннейшего мускула спины
экспериментальных бычков



Микроструктура длиннейшего мускула спины изучаемых животных



Контроль

От I-ой группы

От II-ой группы

Рисунок 1 – Стейки из длиннейшего мускула спины и микроструктура

Различия между группами по содержанию белка были недостоверными. Высокое содержание жира в длиннейшем мускуле спины от быков I и II экспериментальных групп отразилось на энергетической ценности, по данному показателю преимущество составило 1,31 МДж, или 27,07% (для I группы), и 1,54 МДж, или 31,82% (для II группы).

Согласно научным положениям о полноценном питании человека, в рационе должно содержаться оптимальное количество не только жиров, белков, витаминов, но и аминокислот, в том числе незаменимых.

Определение содержания в средней пробе мясного сырья и длиннейшем мускуле спины незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина и их соотношение позволяет судить о полноценности продукта.

Содержание незаменимой аминокислоты триптофана в средней пробе мясного сырья от туш экспериментальных животных превышало контроль на 20,65 и 18,76 мг, в то время как содержание оксипролина было ниже на 1,91 и 1,64 мг (таблица 1).

Таблица 1 – Аминокислотный состав мяса

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Аминокислотный состав средней пробы			
Содержание триптофана, мг	429,67±2,31	450,32±3,04	448,43±2,81
Содержание оксипролина, мг	79,15±0,06	77,24±0,05	77,51±0,04
БКП	5,43	5,83	5,79
Аминокислотный состав длиннейшего мускула спины			
Содержание триптофана, мг	435,46±2,92	476,67±3,41	469,35±3,24
Содержание оксипролина, мг	71,38±0,68	67,19±0,53	68,06±0,60
БКП	6,10	7,09	6,90

БКП – белковый качественный показатель

Преимущество по содержанию НАК триптофана в мясном сырье туш от экспериментальных животных составило 41,21 и 33,89 мг, а содержание оксипролина ниже на 4,19 и 3,32 мг, что отразилось на белковом качественном показателе. По данному показателю мясное сырье от животных экспериментальных групп превалировало над контролем на 0,80 и 0,36. Содержание триптофана в *Musculus longissimus* животных экспериментальных групп также превышало контроль, а преимущество составило 41,21 мг для первой группы и 33,89 мг для второй группы, содержание оксипролина ниже на 4,19 мг для первой группы и 3,32 мг для второй группы.

Превосходство животных, в рацион которых включала жмых и фуз из семян тыквы, над контролем по белково-качественному показателю составило 0,99 и 0,80.

Таким образом, наиболее оптимально содержание аминокислот было в мякоти бычков опытных групп, в частности, употреблявших жмых из семян тыквы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонов, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-89.
2. Горлов, И.Ф. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: монография / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, С.И. Николаев, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с. – ISBN 978-5-85536-615-0. – Тираж 500 экз.

3. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679-2. – Тираж 500 экз.
4. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 2015. – 250 с. – ISBN 978-5-91458-169-2. – Тираж 300 экз.
5. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитоновна, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-89.
6. Горлов, И.Ф. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко, О.А. Суторма // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3. – С. 70-72.
7. Горлов, И. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина, Н. Мирошникова, И. Кирдан // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.

ВЛИЯНИЕ РАЦИОНОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ, ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ

*Горлов И.Ф.¹, Болаев Б.К.², Ранделин Д.А.¹, Гаряева Х.Б.²,
Суторма О.А.¹, Ранделина В.В.¹*

¹*Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

²*Калмыцкий государственный аграрный университет*

Морфологический и биохимический состав крови является своеобразным индикатором, информирующем о физиологическом состоянии организма животного, а также о его потенциале продуктивности. В работах ряда исследователей [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] отмечается взаимосвязь состава крови с обменными процессами в организме. По мнению авторов, одним из факторов, оказывающих влияние на морфологический и биохимический состав крови, является уровень и полноценность кормления.

Мы изучили влияние жмыха и фуза из семян тыквы на морфологический состав крови бычков на откорме. Было сформировано 3 группы бычков. Бычкам I группы в рацион вводили жмых в дозе 180 г на голову, II – 180 г фуза. Бычки контрольной группы потребляли стационарный рацион.

Морфологический состав крови у экспериментальных бычков был исследован в возрасте 10 и 18 месяцев. На момент начала эксперимента (возраст 10 мес.) состав крови быков по группам различался незначительно, тогда как по окончании в возрасте 18 месяцев состав крови животных I и II экспериментальных групп по содержанию эритроцитов превосходил контроль, на $0,73 \times 10^{12}/л$, или 10,12% ($P > 0,95$) для I группы, и $0,31 \times 10^{12}/л$, или 4,30% для II, по содержанию лейкоцитов на $0,08 \times 10^9/л$, или 1,17% (I-я группа), и $0,04 \times 10^9/л$, или 0,58% (II-я группа), по содержанию гемоглобина на 2,06 г/л, или 1,79% (I-я группа), и 1,19 г/л, или 1,03% (II-я группа) (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологический состав крови

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Возраст животных на начало эксперимента 10 мес.			
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,27±0,09	8,74±0,11	8,52±0,08
Гемоглобин, г/л	116,53±0,86	118,15±0,72	117,66±0,96
Лейкоциты, $10^9/л$	8,31±0,14	8,40±0,17	8,36±0,11
Возраст животных по окончании эксперимента 18 мес.			
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,21±0,14	7,94±0,08	7,52±0,13
Гемоглобин, г/л	115,22±0,73	117,28±0,83	116,41±0,67
Лейкоциты, $10^9/л$	6,84±0,19	6,92±0,12	6,88±0,07

Выявлена возрастная изменчивость морфологического состава крови животных. С увеличением возраста количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови достоверно снижается.

Биохимический состав сыворотки крови бычков экспериментальных групп в возрасте 10 месяцев имел незначительные различия. Тогда как в 18-месячном возрасте отмечено более высокое содержание в сыворотке крови молодняка, потреблявшего жмых и фуз из семян тыквы, общего белка, альбуминовой и глобулиновой фракций.

В составе сыворотки крови быков I и II экспериментальных групп содержание общего белка было выше по отношению к особям из контроля на 1,44 г/л, или 1,98 % ($P > 0,999$), и 1,11 г/л, или 1,53% ($P > 0,99$), по содержанию альбуминов преимущество составило 1,03 г/л, или 2,40 % ($P > 0,95$), и 0,62 г/л, или 1,64 % ($P > 0,95$) (таблица 2).

Таблица 2 – Белковый состав крови

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Возраст изучаемых животных 10 мес.			
Общий белок, г/л	67,31±0,09	67,19±0,12	67,28±0,11
Глобулины, г/л	32,89±0,08	32,63±0,13	32,74±0,09
%	48,86	48,56	48,66
Альбумины, г/л	34,42±0,08	34,56±0,13	34,54±0,09
%	51,14	51,44	51,34
Возраст изучаемых животных 18 мес.			
Общий белок, г/л	72,46±0,13	73,90±0,09	73,57±0,17
Глобулины, г/л	34,86±0,10	35,27±0,16	35,35±0,14
%	48,11	47,72	48,05
Альбумины, г/л	37,60±0,10	38,63±0,16	38,22±0,14
%	51,89	52,28	51,95

Состав крови животных I и II экспериментальных групп по содержанию глобулинов превалировал над контролем на 0,41 г/л, или 1,18%, и 0,49 г/л, или 1,41%, по содержанию в составе крови альбуминов также выявлено преимущество у животных, рацион которых включал жмых и фуз из семян тыквы. Данный факт указывает на превалирующий потенциал продуктивности животных экспериментальных групп, поскольку между содержанием альбуминов и мясной продуктивностью имеется высокая корреляционная зависимости.

В литературных источниках имеются сведения о влиянии естественной резистентности на показатели продуктивности животных. Нами изучены показатели естественной резистентности у животных, потреблявших с рационом жмых и фуз из семян тыквы.

В процессе исследований выявлено, что наиболее высокой естественной резистентностью обладали животные экспериментальных групп. Индикатор лизоцимной активности у животных экспериментальных групп имел преимущество над контролем на 2,07 ($P>0,99$) для I-ой группы и 1,16% ($P>0,95$) для II группы, индикатор бактерицидной активности на 2,71 (для I-ой группы) и 1,97% (для II-ой группы), а индикатор фагоцитарной активности – на 2,79 (для I-ой группы) и 2,18% (для II-ой группы) (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели естественной резистентности

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Индикатор лизоцимной активности, %	35,74±0,31	37,81±0,24	36,90±0,38
Индикатор бактерицидной активности, %	46,05±0,39	48,76±0,31	48,02±0,27
Индикатор фагоцитарной активности, %	38,19±0,28	40,98±0,16	40,37±0,30
Фагоцитарный индекс	5,04±0,06	5,71±0,04	5,44±0,04

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.А. Кайдулина, А.В. Яковенко // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1 (93). – С. 80-85.
2. Горлов, И.Ф. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: монография / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, С.И. Николаев, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с. – ISBN 978-5-85536-615-0. – Тираж 500 экз.
3. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679-2. – Тираж 500 экз.
4. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натиров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 2015. – 250 с. – ISBN 978-5-91458-169-2. – Тираж 300 экз.

5. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонова, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-89.
6. Горлов, И.Ф. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко, О.А. Суторма // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3. – С. 70-72.
7. Горлов, И. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина, Н. Мирошникова, И. Кирдан // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.
8. Горлов, И.Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота: монография [Текст] / И.Ф. Горлов / Волгоград: Перемена, 1995. – 284 с. – ISBN: 5-88234-162-0. – Тираж 1000 экз.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВАРИМОСТИ И УСВОЯЕМОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ БЫЧКАМИ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ РАЦИОНОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЭНЕРГИИ

*Горлов И.Ф.¹, Ранделин А.В.¹, Болаев Б.К.², Ранделина В.В.¹,
Ранделин Д.А.¹, Гаряева Х.Б.²*

¹*Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

²*Калмыцкий государственный аграрный университет*

Исследования проведены на откормочном комплексе ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области. Было сформировано 3 группы по 10 голов бычков казахской белоголовой породы в возрасте 10 месяцев.

Продолжительность эксперимента составила 8 месяцев. Бычки контрольной группы получали хозяйственный рацион, I экспериментальной группы дополнительно к рациону получал 180 г тыквенного жмыха, II – 180 г фуза из семян тыквы. После холодного прессования семя тыквы (60°C) в жмыхе содержится 26-27% жира, в фузее – соответственно 50-51%.

Изучаемые быки-кастраты содержались в комплексе на привязи. Кормление животных производилось из кормушек. Раздача кормов осуществлялась кормораздатчиками, поение – из автопоилок.

Питательность рациона была рассчитана на среднесуточный прирост живой массы не менее 1100-1200 г.

Основной рацион изучаемых животных дифференцировался в соответствии с возрастными потребностями. Основной рацион в период эксперимента состоял из 2,0-3,5 кг злаково-бобового сена, 9,0-15,0 кг сенажа, 3,1-4,0 кг комбикормов, 0,4 кг свекловичной патоки, а также эссенциальные минеральные премиксы.

Введение в рацион животных опытных групп тыквенного жмыха и фуза оказало положительное влияние на уровень потребления и степень переваримости питательных веществ кормов.

Потребление сухого вещества быками-кастратами I и II опытных групп было выше, чем в контроле, на 192,5 г, или 2,07% (I-я группа) и 317,8 г, или 3,41% (II-я группа), а количество потребленного органических веществ – на 238,3 г (I-я группа) и 359,1 г (II-я группа). В том числе нативного протеина – на 52,6 г, или 3,98% (I-я группа), и 67,6 г, или 5,11% (II-я группа), нативных липидов на 40,6 г, или 10,1% (I-я группа), и 83,9 г, или 20,8% (II-я группа), клетчатки в нативном виде на 79,1 г, или 4,27% (I-я группа), и 110,4 г, или 5,96% (II-я группа), БЭВ – на 205,9 г, или 3,81% (I-я группа), и 270,2 г, или 5,00% (II-я группа).

В то же время животные II экспериментальной группы, в рацион которых был включен фуз из семян тыквы, превалировали над особями из I экспериментальной группы по потреблению сухих веществ на 125,3 г, или 1,32%, органических веществ на 120,8 г, или 1,39%, нативного протеина на 15,0 г, или 1,09%, нативных липидов на 43,3 г, или 9,7%, клетчатки в нативном виде на 31,3 г, или 1,62%, а БЭВ – на 64,3 г, или 1,15%.

Однако при этом следует отметить, что различия между группами по потреблению питательных веществ (за исключением потребления жира) были невысокими (таблица 108).

Таблица 1 – Суточное потребление питательных веществ
изучаемыми животными, г

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Сухих веществ	9310,5±29,18	9503,0±28,60	9628,3±30,17
Органических веществ	8472,5±26,64	8710,8±29,15	8831,6±25,38
Нативный протеин	1323,2±11,30	1375,8±13,62	1390,8±11,92
Нативные липиды	403,6±5,93	444,2±6,19	487,5±6,27
Клетчатка в нативном виде	1851,3±13,54	1930,4±14,80	1961,7±11,80
БЭВ	5400,9±24,91	5606,8±25,69	5671,1±26,34

Результаты анализов выявили превосходство по переваримости питательных веществ быками-кастратами I и II экспериментальных групп.

По количеству переваренного сухого вещества быки I и II опытных групп превосходили аналогов из контролем на 188,9 г, или 3,19% (I-я группа), и 308,0 г, или 5,20% (II-я группа), органических веществ на 292,4 г, или 5,37% (I-я группа), и 398,4 г, или 7,32%, нативного протеина на 55,7 г, или 6,84%, и 76,3 г, или 9,38%, нативных липидов на 37,1 г, или 14,12%, и 83,9 г, или 20,8%, клетчатки в нативном виде на 79,1 г, или 4,27%, и 110,4 г, или 5,96 %, а БЭВ на 205,9 г, или 3,81% (I-я группа), и 270,2 г, или 5,0% (II-я группа) (таблица 2).

Животные, получавшие с рационом жмых и фуз из семян тыквы, обладали повышенным коэффициентом перевариваемости питательных веществ, а именно по коэффициенту переваримости сухого вещества превосходили аналогов на 0,7 и 1,1%, органических веществ – на 1,6 и 1,9%, нативного протеина –

Таблица 2 – Суточное количество переваренных питательных веществ
изучаемыми животными, г

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Сухие вещества	5921,5±26,75	6110,4±31,12	6229,5±29,40
Органические вещества	5439,3±24,18	5731,7±30,40	5837,7±27,28
Нативный протеин	813,8±19,70	869,5±16,38	890,1±17,33
Нативные липиды	262,7±6,15	299,8±7,24	331,0±5,78
Клетчатка в нативном виде	914,5±20,06	990,3±19,71	1012,2±21,14
БЭВ	3564,6±25,40	3801,4±26,15	3862,0±24,93

на 1,7 и 2,5%, нативных липидов на 2,4 и 2,8%, клетчатки в нативном виде – на 1,9 и 2,2%, а БЭВ – на 1,8 и 2,1%.

В свою очередь быки-кастраты II экспериментальной группы по данным показателям превалировали над особями I группы на 0,4; 0,3; 0,8; 0,4; 0,3 и 0,3%.

По мнению ряда ученых [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7], характер белкового обмена, протекающего в организме, можно проследить по обмену азота. В выполненных исследованиях интенсификации белкового обмена способствовало повышение в рационах молодняка содержания жира на 10 и 20 %.

В организме животного жир играет роль резерва. Причем небольшое количество жира (5-15% от сухого вещества тела) относится к категории так называемого физиологически полезного жира, наличие которого активизирует все жизненные процессы. Известно также, что жиры повышают потребность в метионине. При недостатке их в организме происходит превращение аминокислот в жирные кислоты. Поэтому повышенное содержание жира в рационах животных I и II опытных групп напрямую повлияло на активизацию белкового обмена.

По количеству принятого азота животные I и II опытных групп превалировали над особями контрольной группы на 8,4 г, или 3,97%, и 10,8 г, или 5,10%, переваренного азота на 8,9 г, или 6,84%, и 12,2 г, или 9,37%, и усвоенного организмом на 1,8 г, или 5,47%, и 2,5 г, или 7,60%, а коэффициент использования азота у быков-кастратов, стратегия откорма которых включала жмых и фуз из семян тыквы, превышал контроль на 0,23 и 0,37%, в свою очередь отмечено превосходство по данному показателю особей II опытной группы над аналогами из I группы на 0,14% (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточный баланс азота в организме животных, г

Показатель	Группа		
	контроль	I	II
Количество поступившего азота	211,7±0,81	220,1±1,19	222,5±0,75
Выведено дефекацией	81,5±0,54	81,0±0,70	80,1±0,63
Количество переваренного азота	130,2±0,79	139,1±0,53	142,4±0,67
Выведено с мочой	97,3±0,60	104,4±0,35	107,0±0,56
Усвоено на 1 голову	32,9±0,21	34,7±0,16	35,4±0,23
Коэффициент использования, % от принятого	15,54	15,77	15,91

Таким образом, введение в рацион бычков с высоким содержанием энергии способствует повышению переваримости и усвояемости питательных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота: монография / И.Ф. Горлов / Волгоград: Перемена, 1995. – 284 с. – ISBN: 5-88234-162-0. – Тираж 1000 экз.
2. Горлов, И.Ф. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: монография / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, С.И. Николаев, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с. – ISBN 978-5-85536-615-0. – Тираж 500 экз.
3. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679-2. – Тираж 500 экз.
4. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натиров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 2015. – 250 с. – ISBN 978-5-91458-169-2. – Тираж 300 экз.
5. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонов, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-89.
6. Горлов, И.Ф. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко, О.А. Суторма // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3. – С. 70-72.
7. Горлов, И. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина, Н. Мирошникова, И. Кирдан // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.

УДК 637.5'64.05

ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЯСА БОРОВКОВ И СВИНОМАТОК

*Насонова В.В., Милеенкова Е.В., Ревуцкая Н.М.
ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова*

Введение. Благодаря проводимой политике по поддержке свиноводства, наша страна вышла на уровень производства свинины удовлетворяющий потребностям отечественного рынка. Одновременно с постепенно расширяю-

щимся переходом предприятий мясной промышленности на переработку отечественной свинины, чрезвычайно важной задачей является проведение объективной оценки качества отечественного сырья с целью выбора рациональных способов его дальнейшего технологического использования. От этого зависит формирование стабильного качества готовой продукции и обеспечение высокого потребительского спроса на продукты из свинины. Качество мяса в первую очередь определяется его морфологическим составом – соотношением мышечной, жировой, соединительной и костной тканей [1]. Качество готового продукта во многом зависит от исходных показателей мясного сырья, которые напрямую связаны с факторами и условиями их формирующими. К ним можно отнести генотип, породу, возраст и пол животного, содержание, кормление и гуманное обращение, а также первичную переработку.

Известно, что животные с ненарушенной половой функцией обладают повышенной способностью синтезировать белок и лучшей полнотой [2, 3, 4]. Выход продукции, а также ее качество напрямую зависит от того в каком возрасте производят забой свиней. Сырье, полученное от взрослых животных, отличается более жесткой консистенцией, может иметь посторонний запах, что отрицательно сказывается на качестве готовой продукции. Под действием метаболизма у животного изменяются и технологические показатели мяса – структура, окраска, влагоудерживающая способность, консистенция, химический состав, степень и характер распределения жира, вкусовые и ароматические свойства, а также потери при термической обработке.

В данной статье отражены результаты исследований физико-химических, структурно-механических, биохимических и органолептических показателей образцов, полученных от свиней-молодняка 1 категории (боровки) и свиней 4 категории (свиноматки).

Методы и результаты исследований.

В качестве объекта исследования была выбрана длиннейшая мышца спины (M. Longissimus dorsi) от свиней-молодняка 1 категории (далее – мясо боровков) и свиней 4 категории (далее – мясо свиноматок).

В работе были использованы следующие методы исследования:

- определение массовой доли белка – по ГОСТ 25011-81;
- определение массовой доли влаги – по ГОСТ 9793-2016;
- определение массовой доли жира – по ГОСТ 23042-86;
- определение водосвязывающей способности (ВСС) мяса – методом прессования по Р.Грау и Р.Хамму в модификации с В. Воловинской.
- определение аминокислотного состава и витаминов – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ);
- определение цветометрических характеристик (L, a, b) спектроколориметром «Спектротон»;
- структурно-механические исследования проводили на универсальной испытательной машине «Shimadzu», с компьютерной обработкой полученных результатов.

Для оценки качественного состава и количественного содержания летучих компонентов в газовой фазе мясного сырья использовали мультисенсорную систему «VOCmeter» фирмы «AppliedSensor» (Германия), включающую восемь сенсоров QMB и четыре сенсора MOS. Состав летучих соединений образцов мясного сырья определяли с помощью газового хроматографа HP 7890, детектирование осуществляли с использованием масс-селективного детектора MSD 5975C с программным обеспечением Entanced MSD ProductivityChemStation.

Состав жирных кислот исследовали с применением метода хромато-масс-спектрометрии (ХМС) по модифицированному методу ISO 5509-1978.

Обработку экспериментальных данных проводили методами математической статистики. Повторность опытов трех и пятикратная. Гипотезы проверяли с уровнем доверительной вероятности 0,95.

Результаты исследований химического состава, образцов мяса, полученного от свиноматок и боровков, не позволили выявить различий в значениях показателей.

Величина pH мяса – важный показатель качества мяса с позиций технологий его дальнейшей переработки. Результаты (средние значения) сравнительной оценки pH и технологических показателей исследуемых образцов мяса приведены в таблице 1. Значение pH исследуемых образцов было на одном уровне. При этом влагосвязывающая способность мяса боровков была на 4,6 % выше, чем у мяса свиноматок. Одновременно с этим, исследования структурно-механических характеристик опытных образцов показали, что мясо боровков обладает более высокими прочностными свойствами – величина напряжения среза выше на 24,6 Н/м², в отличие от мяса свиноматок.

Таблица 1 – Технологические показатели образцов мясного сырья

Название образца	pH	ВСС, %	Цветовые характеристики			Напряжение среза, Н/м ²
			светлота, L	краснота, a	желтизна, b	
Мясо боровков	5,7	78,4	52,8	2,9	12,5	168,6
Мясо свиноматок	5,8	74,8	50,3	4,2	12,4	144,0

Известно, что цвет мяса обусловлен наличием комплекса производных мышечного пигмента миоглобина и отчасти пигмента крови гемоглобина. Важной проблемой отрасли является сохранение цвета мяса в процессе хранения и последующей переработки. Исследования цветовых характеристик исследуемых образцов показали, что образцы мяса свиноматок отличались более насыщенным цветом, в частности - более высоким показателем красноты, чем мясо боровков, что и подтверждается имеющимися в настоящее время литературными данными.

Анализ литературы показывает, что изменение качества свинины (нежность, сочность, вкус) при хранении находится в зависимости от конечного значения pH в длиннейшей мышце спины. Величина pH в пределах от 5,42 до 6,25 (в среднем 5,79) тесно коррелирует с цветом мяса и влагоудерживающей способностью [5].

При исследовании мяса боровков и свиноматок (таблица 1) установлено, что при повышенном значении рН нежность мяса возрастает. При этом отмечено, что чем жестче мясо, тем показатель красноты ниже, что коррелируется с литературными данными.

Исследования фракционного состава белков и растворимость миофибриллярных белков показали, что мясо боровков и мясо свиноматок имеет одинаковое соотношение водо-, соле- и щелочерастворимых белков.

Одновременно с этим, установлено, что процесс гидратации белков имеет выраженную положительную корреляцию с нежностью мяса – ведущим качественным показателем этого продукта.

Отмечено, что растворимость миофибриллярных белков длиннейшей мышцы спины мяса свиноматок выше, чем у боровков, что свидетельствует о большей нежности этих образцов и не зависит от показателя рН.

Важным показателем качества мяса и основным критерием биологической ценности его белков является количественное соотношение аминокислот, входящих в их состав. Результаты исследований показывают, что общая сумма незаменимых аминокислот у боровков на 8 % ниже, чем у образцов, полученных от свиноматок. Мясо свиноматок содержит больше валина (на 7%), лейцина (на 25%), лизина (на 16%). Однако метионина в мясе свиноматок на 20% меньше, чем в мясе, полученном от боровков. Известно, что в мышечной ткани преобладают водорастворимые витамины. Качественный и количественный витаминный состав мяса зависит, в том числе, от вида животного и возраста. Существенных отличий витаминного состава между мясом боровков и свиноматок не наблюдается. Однако стоит отметить, что суммарный показатель витаминов группы В у мяса свиноматок на 10 % превышает аналогичный показатель мяса боровков.

Одним из наиболее важных критериев оценки мяса свиноматок и мяса боровков – это сенсорные характеристики. Мясо, характеризуется специфическим запахом, обусловленным присутствием аминокислот, пептидов, сахаров, экстрактивных веществ, аминов, карбонильных и серосодержащих соединений.

Проведенный сравнительный анализ показаний сенсоров прибора «VOCmeter», полученных при исследовании летучих компонентов мяса боровков и мяса свиноматок, позволил установить, что профили запаха мясного сырья и площади их «визуальных отпечатков» незначительно, но отличаются друг от друга.

Таблица 2 – Площади «визуальных отпечатков» показаний сенсоров, полученные при мультисенсорном анализе образцов мясного сырья

Наименование образца	Площадь $S_{во} \cdot 10^7$
Мясо боровков	11,28
Мясо свиноматок	13,90

Анализ показателей «визуальных отпечатков» показывает, что площадь профиля запаха мяса свиноматок на 18,9 % больше по сравнению с мясом боровков.

Изучение качественного состава летучих компонентов газовой фазы образцов мяса боровков и мяса свиноматок, показало, что особенности формирования запаха обусловлены различным соотношением моно-, поли- ненасыщенных жирных кислот, а также карбоксильных и ароматических соединений – ароматических спиртов, эфиров жирных кислот, альдегидов, аминов и др. Результаты исследований соотношений компонентов, участвующих в формировании запаха исследуемых образцов мяса, представлены на рисунках 1 и 2.

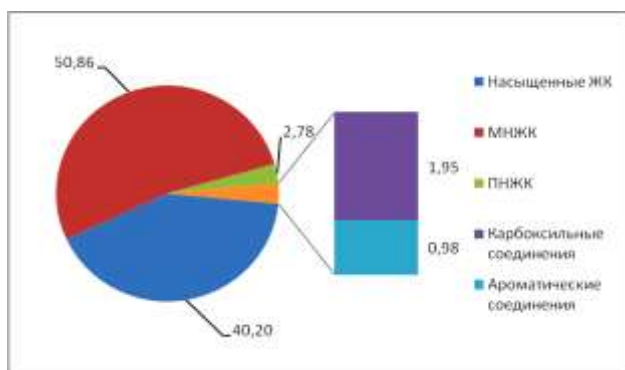


Рисунок 1. Состав летучей газовой фазы образцов мяса свиноматок

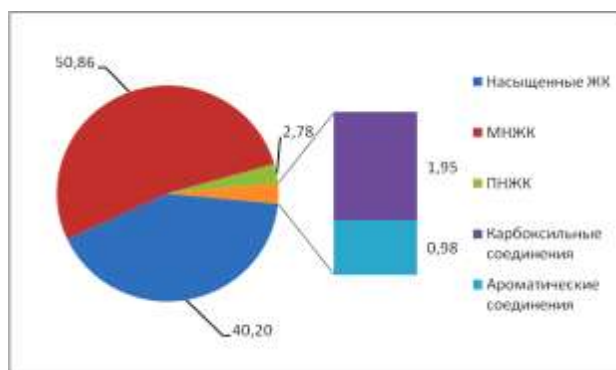


Рисунок 2. Состав летучей газовой фазы образцов мяса боровков

Выводы. Проведенный комплекс сравнительных исследований мяса свинины, полученного от свиноматок и боровков показал, что пол животного не оказывает влияния на пищевую ценность сырья.

Установлено, что мясо свиноматок имеет более насыщенный красный цвет (значение красноты в 1,4 раза больше), чем мясо боровков.

Сравнительный анализ фракционного состава белков показал, что растворимость миофибриллярных белков длиннейшей мышцы спины свиноматок на 8,6% выше, чем у боровков, что свидетельствует о большей нежности этих образцов.

Общая сумма незаменимых аминокислот у образцов от боровков на 8% ниже, чем у образцов, полученных от свиноматок. Общий аминокислотный состав мяса боровков и свиноматок практически находится на одном уровне.

Мясо свиноматок обладает более насыщенным ароматом, поскольку содержит на 10,1% больше ароматообразующих соединений.

Сравнительный анализ показателей качества мяса боровков и свиноматок позволяет рекомендовать его без ограничений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ладан П.Е., Козловский В.Г., Степанков В.И.. Методы повышения качества свинины // Труды ВАСХНИЛ / Улучшение качества говядины и свинины. – М.: Колос, 1977. – с. 98-110.
2. Babol J. et al. The effect of age and distribution of skatole levels in purebred okars in Sweden. 46-th JCoMST. – 2000. – v.1. – p. 22. p. 96-97.

3. Bonneau M. Use of entire males for pig meat in the European Union. // Meat science. – 1998. – v. 49. – p. 257-272.
4. Knudson B.K., Hogberg M.G., Merrell R.A., Allen R.E., Magge W.T. Developmental comparison of boars and barrows: II. Body composition and bone development. – J. anim. Sc., 1985, Vol. 61, № 4: p. 797-801.
5. Садовая, Н.Ю. Технологические аспекты производства изделий из мяса свиней разных пород: Дис. канд. с.-х. наук: 06.02.04, 05.18.04/ Н.Ю.Садовая. – Краснодар, 2004. –136с.

УДК 636.4.033/084

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ГЕРБАФАРМ L

*Херувимских Е.С.¹, Комарова З.Б.¹, Кротова О.Е.¹,
Иванов С.М.², Рудковская А.В.²,*

¹*Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

²*Общество с ограниченной ответственностью «МегаМикс»*

Применение фитобиологических препаратов, острых и горьких веществ позволяет добиться улучшения вкусовых качеств корма, активизировать кровообращение и обменные процессы [1,2,3,6].

Используя фитобиологические препараты в кормлении сельскохозяйственных животных, можно добиться положительного действия на подвижность пищеварительного тракта, стабилизацию микрофлоры кишечника, уменьшения образования токсинов, стимулирования иммунной системы, регулирования воспалительных процессов и, в конечном итоге повышения продуктивности животных. [4,5,7]

В связи с этим была поставлена задача изучить влияние новой фитобиологической кормовой добавки Гербафарм L на мясную продуктивность молодняк свиней.

Кормовая добавка Гербафарм L (свидетельство о государственной регистрации № 37/360-2-33.13-5961), включающая в себя порошок куркумы – 5%, мелассу тростниковую – 30%, отруби рисовые – 5%, воду до 100%. Куркума (*Curcuma Longa L*) – известна как мощный антиоксидант, противовоспалительное и детоксикационное средство, активатор аппетита и переваримости кормов, повышает активность кишечной флоры. Порошок куркумы содержит желтый пигмент куркумин, эфирное масло, алкалоид, кальций, железо, фосфор, йод, витамин С, В₁, В₂, В₃.

Объектом исследований служил трехпородный гибридный молодняк свиней французской селекции (крупная белая х ландрас х дюрок) экспериментальные исследования проводились в условиях СГЦ «Вишневский» Оренбургской области (170 тыс. голов). Для проведения опыта были сформированы 2 группы

поросят по 36 голов в каждой. Поросята контрольной группы получали обще-хозяйственный рацион, а опытные кормовую добавку Гербафарм L: с 5 по 28 день жизни напылением на престартерный корм в дозе 5 л на 1 т корма, с 29 по 77 день выращивания выпаиванием с водой в количестве 2 л на 1 т воды. Введение препарата осуществлялось круглосуточно в систему поения посредством дозатора (D25RE2 VF 0,2-2,0%). Во избежание расслоения препарат подавался в систему через бак-миксер Lubing (60 литров).

Мясная продуктивность характеризуется количеством и качеством мясной продукции, полученной после убоя животных (таблица 1).

Таблица 1 – Убойные и мясные качества туш свиней (n=30)

Учитываемые показатели	контрольная	опытная
Масса, кг:		
предубойная	104,26±1,29	110,53±1,43**
убойная	74,90±1,18	80,20±1,17**
парной туши	71,93±1,21	77,03±1,20**
внутреннего жира	1,52±0,12	1,49±0,09
Убойный выход, %	71,84±0,20	72,56±0,25*
Выход парной туши, %	69,00±0,53	69,69±0,64
Толщина шпика на уровне 6-7-го грудных позвонков, мм	24,73±0,29	24,19±0,37
Площадь «мышечного глазка», мм ²	29,57±0,41	31,49±0,37**
Масса охлажденной туши, кг	70,19±1,11	74,93±1,09**
Масса мяса, кг	40,30±0,87	43,93±0,67**
Выход мяса, %	57,41±0,42	58,63±0,39*
Масса сала, кг	22,14±0,21	22,53±0,19
Выход сала, %	31,54±0,24	30,07±0,17
Масса костей, кг	7,48±0,43	7,89±0,49
Выход костей, %	10,65±0,19	10,53±0,18
Индекс мясности	5,39	5,57

Более высокая убойная масса была получена от животных опытной группы на 7,08% (P<0,01) относительно контроля; убойный выход превышал контроль на 0,72% (P<0,05).

Результаты обвалки туш свидетельствуют о том, что наибольшим содержанием мякоти характеризовались туши свиней опытной группы. Так, масса и выход мякоти превосходил сверстников из контрольной группы на 9,01% (P<0,01) и 1,22% (P<0,05). Индекс мясности у животных опытной группы составил 5,57 против 5,39 в контроле.

Исходя из этого можно сделать вывод, что изучаемая добавка положительно повлияла на формирование мясных качеств животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев, А.И. Практика увеличения отъемной массы поросят / А.И. Гусев, С.Ф. Савченко // Свиноводство. – 2017. - № 7. – С. 28-31.

2. Егоров, И. Растительная кормовая добавка Биостронг 510 для бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Е. Маречек // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 17-20.
3. Комарова, З.Б. Влияние кормовых добавок на морфологический состав туш свиней / З.Б. Комарова, М.В. Фролова, Д.Ю. Макаров // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2012. – С. 147-149.
4. Комарова, З.Б. Мясная продуктивность и качественные показатели свинины при использовании в рационах молодняка свиней новой кормовой добавки «КореМикс» // З.Б. Комарова, С.М. Иванов, А.А. Барыкин, Д.В. Фризен // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 142-146.
5. Николаев, Д.В. Воспроизводительные продуктивные особенности свиней канадской селекции в регионе Нижнего Поволжья / Д.В. Николаев, И.Ю. Кукушкин, З.Б. Комарова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – № 10(84). – С. 56-59.
6. Никулин, Ю.П. Кормовой концентрат из Корбикулы японской в рационах молодняка / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, З.В. Цой // Свиноводство. – 2013. – № 3. – С. 54-55.
7. Ряднов, А.А. Теоретическое и практическое обоснование использования селенорганических препаратов и ростостимулирующих средств при производстве свинины: монография / А.А. Ряднов, И.Ф. Горлов, Т.А. Ряднова // ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет. — Волгоград, 2012. – 332 с.

УДК: 591.05 +591, 1:636
А 85

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ

Арсанукаев Д.Л.^{1,2,3}, Зайналабдиева Х.М.¹, Центроев М.В.³

¹*Чеченский государственный университет*

²*Чеченский государственный педагогический университет*

³*ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова*

Детализированное нормирование зоохимических показателей рациона, в том числе эссенциальных микроэлементов служит одним из факторов рационализации технологии кормления, влекущий за собой повышение экономической эффективности и целесообразности ведения животноводства.

Факториально установлено, что частичный дефицит и диспаритет микроэлементов в суточном наборе кормов влечет за собой, в асимптомной форме,

задержку роста и развития выращиваемого молодняка сельскохозяйственных животных. На основании авторитетных исследований по биохимическому районированию, проведенных И.В. Вернадским, А.П. Виноградовым, В.В. Ковальским, А.И. Венчиковым, А.П. Авцыным и другими, установлено почвенно-ботаническая гетерогенность минерального состава, обуславливающая естественную деплецию того или иного микронутриента [2].

В повседневной практике ведения животноводства в суточном рационе животных не всегда нормируют микроэлемент хром, хотя он является жизненно необходимым микроэлементом. Также, недостаточно изучено влияние неорганических и органических форм микродобавок на его конверсию и метаболическое использование, накопление в селективных органах и тканях организма растущего молодняка.

Используемые нами комплексонаты жизненно необходимых микроэлементов железа, меди, кобальта, цинка, марганца с дополнительным ингридированием йодида калия, синтезированных на основе ЭДТА (этилендиаминтетраацетата) и ЭДДЯК (этилендиаминдигидратной кислоты), являются инновационными соединениями, имеющими ряд физиолого-метаболических преимуществ перед неорганическими солями тех же элементов. Согласно литературным данным, существует антагонистическое взаимовлияние между минеральными элементами на разных этапах метаболизма. В связи с этим мы решили изучить возможное дискриминирующее влияние используемых микроэлементов на избирательное накопление хрома в органах и тканях организма исследуемых животных в сравнительном аспекте с контрольной группой и группой неорганических солей микроэлементов.

Согласно методике опытного дела, нами были созданы четыре исследуемых групп. В каждой группе были отобраны по десять голов двухмесячных поросят крупной белой породы методом пар-аналогов, где учитывали возраст, живую массу, породу и физиологическое состояние. Условия кормления и содержания были абсолютно идентичными. Ингридирование микронутриентов проводили утром и вечером после полной гомогенизации вначале в составе заменителя цельного молока, в дальнейшем в составе комбикорма. Продолжительность эмперического периода составила двести сорок дней, то есть снятие с опыта и последующий забой животных проводили в десятимесячном возрасте. Ингридируемая доза микроэлементов составила от 15 до 30 % от суточной потребности. Корректировку микродобавок проводили с учетом возраста, живой массы и среднесуточных приростов, согласно требованиям ВИЖА. Схема кормления исследуемых поросят представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема кормления

Группа	Животных голов	Характеристика кормления
Первая контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Вторая опытная	10	ОР+средние неорганические соли железа, меди, кобальта, цинка, марганца, йода
Третья опытная	10	ОР+комплексонаты ЭДТА железа, меди, кобальта, цинка, марганца+KI
Четвертая опытная	10	ОР+комплексонаты ЭДДЯК железа, меди, кобальта, цинка, марганца+KI

Микроингредиент хром как эссенциальное вещество стабильно присутствует в органах и тканях, где выполняется его физиолого-биохимическая роль. Однако при избыточном поступлении хрома в организм он может стать опасным токсикантом на всех этапах обмена веществ. Установлено, что шестивалентный хром относится к канцерогенам первого класса опасности и при длительном контакте повышенной концентрации может вызвать не только задержку в росте и развитии, но и соответствующий патогенез. Особо надо отметить, что абсорбция хрома значительно возрастает при недостаточном поступлении жизненно необходимых микроэлементов железа и цинка. Иными словами, при увеличении концентрационного фона железа и цинка абсорбция хрома заметно ингибируется.

Согласно литературным данным, наибольшее избирательное накопление хрома отмечается в почках и печени, далее по убывающей последовательности: кишечнике, щитовидной железе, костной и хрящевой тканях, в легких [1].

На основании эмпирического материала нашего исследования отмечается некоторые избирательные особенности органов и тканей по накоплению хрома. В частности, в интактной контрольной группе по уровню накопления хрома известная последовательность в органах и тканях заметно изменяется.

На основании табулированного статистического материала (таблица 2), преимущественное резервирование хрома у поросят крупной белой породы наблюдается в запястье ($0,603 \pm 0,034$), последнем ребре ($0,317 \pm 0,027$), хвостовых позвонках ($0,172 \pm 0,0146$ мг/кг сухого вещества). Значительное избирательное накопление в мягких тканях отмечено по результатам нашего опыта в легких ($0,702 \pm 0,036$), почках ($0,0504 \pm 0,00307$), сердце ($0,065 \pm 0,0035$ мг/кг сухого вещества).

Таблица 2 – Содержание хрома в органах и тканях исследуемых животных (мг/кг сухого вещества)

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Печень	$0,029 \pm 0,0015$	$0,035 \pm 0,0022$	$0,030 \pm 0,0014$	$0,025 \pm 0,0018$
Селезенка	$0,0460 \pm 0,0025$	$0,0350 \pm 0,0022$	$0,0310 \pm 0,0013$	$0,0281 \pm 0,0023$
Панкреас	$0,0324 \pm 0,0016$	$0,0386 \pm 0,0025$	$0,0374 \pm 0,0038$	$0,0384 \pm 0,0034$
Сердце	$0,065 \pm 0,0035$	$0,082 \pm 0,0042$	$0,081 \pm 0,0055$	$0,073 \pm 0,0065$
Легкие	$0,702 \pm 0,036$	$0,828 \pm 0,054$	$0,837 \pm 0,068$	$0,812 \pm 0,073$
Почки	$0,0504 \pm 0,00307$	$0,0431 \pm 0,0022$	$0,0412 \pm 0,0018$	$0,0475 \pm 0,0031$
Щитовидная железа	$0,034 \pm 0,0017$	$0,038 \pm 0,0026$	$0,036 \pm 0,0032$	$0,039 \pm 0,0033$
Длинная мышца спины	$0,038 \pm 0,0028$	$0,063 \pm 0,0053^{***}$	$0,060 \pm 0,0013^{***}$	$0,060 \pm 0,0051^{***}$
Запястье	$0,603 \pm 0,0304$	$0,445 \pm 0,021$	$0,581 \pm 0,0355$	$0,564 \pm 0,0413$
Последнее ребро	$0,317 \pm 0,027$	$0,350 \pm 0,0228$	$0,374 \pm 0,031$	$0,376 \pm 0,024$
Хвостовой позвонок	$0,172 \pm 0,0146$	$0,205 \pm 0,0198$	$0,1221 \pm 0,002$	$0,188 \pm 0,0126$
Желудок	$0,046 \pm 0,0024$	$0,032 \pm 0,0061$	$0,038 \pm 0,0014$	$0,046 \pm 0,0036$
Тонкий отдел кишечника	$0,035 \pm 0,0029$	$0,036 \pm 0,0027$	$0,038 \pm 0,0016$	$0,051 \pm 0,0046$
Толстый отдел кишечника	$0,034 \pm 0,0017$	$0,032 \pm 0,0026$	$0,029 \pm 0,0018$	$0,038 \pm 0,0034$
Кровь	$0,025 \pm 0,0012$	$0,027 \pm 0,0016$	$0,021 \pm 0,0015$	$0,024 \pm 0,0021$

Примечание: *- $P > 0,95$, **-* $P > 0,99$, ***-* $P > 0,999$

Содержание хрома в крови индикаторно отражает интенсивность абсорбции из трофической системы и диффузионная активность его из плазмы крови в интерстициальное пространство с последующей миграцией в цитоплазму клетки.

Результаты нашего исследования убедительно свидетельствует (таблица 2), что использование незаменимых микроэлементов в неорганической форме и в виде комплексонов не изменяет биотический диапазон гомеостаза хрома в крови и полученные результаты осциллируют в пределах $0,021 \pm 0,0015$ и $0,027 \pm 0,0016$ в исследуемых группах.

Значительная концентрационная градация по наличию хрома в опытных группах по сравнению с контролем отмечается в длиннейшей мышце спины и эта разность составляет 58-66% ($P > 0,999$) в пользу опытных. И в тоже время по содержанию хрома в селезенке мы наблюдаем несколько иную картину, а именно содержание хрома достоверно возрастает в контроле относительно данных опытных групп.

По данным А.В. Скальный и др. (2004), суточная потребность хрома для человека варьируется 50-200 мкг в сутки и порог недостаточного поступления составляет 20 мкг и ниже. Токсическая доза хрома находится в пределах от пяти миллиграмма и выше в сутки [3].

Полученные мясо и мясопродукты от животных, где были использованы незаменимые микроэлементы различных физико-химических вариациях не изменяют биотический диапазон накопления хрома и полученные более прогрессивные показатели могут послужить фактором повышения биологической ценности продукции. Также, систематизированный цифровой материал по содержанию хрома в органах и тканях, на наш взгляд, представляет интерес с точки зрения токсико-экологического характера.

Аннотируя выше изложенный материал экспериментального исследования по алиментированию неорганических солей микроэлементов и их комплексонов (ЭДТА и ЭДДЯК) в рацион выращиваемых поросят, не дискриминирует интенсивность абсорбционного поступления и уровень накопления в критических органах и тканях

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д. и др. / Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. М.: Росагропроиздат. – 1998. – с. 100-173.
2. Самохин В.Т. / Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. – Воронеж: Воронежский государственный университет. – 2003. – с. 58-117.
3. Скальный А.В. / Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: ОНИКС 21 век. – 2004. – с. 131-136.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА КОНЦЕНТРАЦИОННЫЙ СТАТУС ВОЛЬФРАМА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ

*Арсанукаев Д.Л.^{1,2,3}, Зайналабдиева Х.М.¹, Бердукаева Х.С.¹
Чеченский государственный университет
Чеченский государственный педагогический университет
ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова*

Минеральный элемент вольфрам относится к потенциально токсичным микроэлементам в организме человека и животных. Данный элемент не обладает метаболическими свойствами, также тератогенными и канцерогенными функциями. Однако, известно о его сегрегирующем влиянии на активность ксантиноксидазы, где коферментную или простетическую роль выполняет эссенциальный микроэлемент молибден. То есть, вольфрам как антагонизирующий микроэлемент по отношению к молибдену приводит к инактивации металлофермента ксантиноксидазы. Следовательно, при избыточном накоплении вольфрама в органах и тканях организма может снижаться фон мочевой кислоты и повышаться концентрационный статус ксантина и гипоксантина.

В целях нивелиации используемых нами различных физико-химических форм жизненно необходимых микроэлементов железа, меди, кобальта, цинка, марганца и йода в рационе выращиваемых поросят крупной белой породы в зоне их недостаточного или диспаритетного поступления нами было организовано экспериментальное исследование.

В ходе наших исследований было установлено антогонизирующее или синергирующее взаимодействие минеральных элементов между собою и с другими нутриентами на разных этапах метаболизма. Наряду с другими минеральными элементами мы решили исследовать селективное депонирование и уровень накопления вольфрама в органах и тканях выращиваемых поросят в сравнительном аспекте [2; 3].

Для реализации концепции опыта нами были созданы 4 исследуемые группы методом пар-аналогов с учетом возраста, породы, массы тела и физиологического состояния: одна контрольная и три опытные. Первая контрольная группа в течение экспериментического периода находилась на основном рационе с выраженной естественной деплецией микроингредиентов. Вторая опытная группа к основному рациону получала оптимизирующее количество микроингредиентов в неорганической форме согласно требованиям норм кормления сельскохозяйственных животных, разработанных Всероссийским государственным научно-исследовательским институтом животноводства. Третья опытная группа получала в идентичном количестве и композиции те же минеральные элементы,

что вторая, только в составе комплексоната этилендиаминтетраацетата. Четвертая опытная группа аналогично третьей опытной группе, однако микроэлементы были приготовлены на основе комплексоната этилендиаминдигидратной кислоты.

Продолжительность опыта составила восемь месяцев. Поросята были отобраны в двухмесячном возрасте по десять голов в каждой группе.

Забой животных был проведён в возрасте десяти месяцев. При этом для рентгенофлуоресцентного анализа с использованием полупроводниковой спектрометрии были отобраны следующие органы и ткани: печень, селезенка, поджелудочная железа (панкреас), сердце, легкие, почки, щитовидная железа, длинная мышца спины, запястье, последнее ребро, хвостовые позвонки, желудок, тонкий отдел кишечника, толстый отдел кишечника, кровь.

Полученный статистический материал нашего исследования предварительной биометрической обработки представлены в таблице № 1.

Таблица 1 – Концентрационный фон вольфрама
в органах и тканях мг/кг сухого вещества

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Печень	0,185±0,0096	0,179±0,0105	0,153±0,0093	0,173±0,0084
Селезенка	0,164±0,0139	0,151±0,041	0,126±0,0094	0,132±0,0098
Панкреас	0,148±0,0126	0,191±0,0101*	0,254±0,019***	0,180±0,0117*
Сердце	0,156±0,0081	0,123±0,0073	0,160±0,0136	0,136±0,0108
Легкие	0,190±0,0099	0,197±0,0167	0,244±0,022*	0,214±0,013
Почки	0,196±0,0095	0,245±0,0211*	0,205±0,018	0,212±0,014
Щитовидная железа	0,189±0,015	0,141±0,0091	0,163±0,0132	0,147±0,0085
Длинная мышца спины	0,0078± 0,00038	0,019± 0,00099**	0,0099± 0,00064	0,0186± 0,00139***
Запястье	2,02±0,1169	1,73±0,1063	2,43±0,1909*	2,86±0,2602**
Последнее ребро	2,80±0,238	2,70±0,176	2,83±0,200	3,56±0,289**
Хвостовой позвонок	0,704±0,041	0,756±0,039	0,781±0,050	0,743±0,043
Желудок	0,018±0,00094	0,022±0,0014	0,014±0,00063	0,023±0,0013
Тонкий отдел кишечника	0,028±0,0023	0,023±0,0019	0,0093±0,00079	0,021±0,0018
Толстый отдел кишечника	0,0100± 0,00052	0,0146± 0,00134**	0,0174± 0,00157***	0,0152± 0,00118***
Кровь	0,033±0,0018	0,035±0,0021	0,039±0,0031	0,038±0,0034

Примечание: *-P>0,95, **-P>0,99, ***-P>0,999

Согласно таблице 1 максимальная концентрация вольфрама отмечена по убывающей последовательности в следующих органах и тканях исследуемых

групп: последнее ребро, запястье, хвостовые позвонки, почки, легкие, щитовидная железа, печень, селезенка, сердце, панкреас и другие органы и ткани. То есть, закономерность селективного депонирования вольфрама, в основном, сохраняется во всех исследуемых группах. Однако отличается достоверное увеличение вольфрама в последнем ребре, запястье, панкреасе и некоторых других органах и тканях в опытных группах относительно контрольной. Согласно литературным данным, наибольшее накопление вольфрама наблюдается в костях и почках, что подтверждается нашими исследованиями. Хотя для прижизненного исследования накопления микроэлемента вольфрама наиболее удобными и практичными индикаторными биосредами являются кровь, волосы и моча. По некоторым научным источникам установлена, что абсорбционная усвояемость вольфрама и его солей в трафической системе составляет от 1 до 10%. Особенно интенсивно абсорбируется вольфрам в кислотной форме, и его коэффициент усвоения доходит до 20% от рациона [2; 3].

В связи с этим изучение влияния различных физико-химических форм эссенциальных микроэлементов на селективное депонирование и на уровень содержания в органах и тканях вольфрама экранирует экологическое благополучие и при необходимости мониторингирование этого элемента в конкретных эндемических условиях. Также используемые нами неорганические и органические формы жизненно необходимых микроэлементов не изменяют тканевое, а также органное распределение и накопление потенциально токсического элемента вольфрама и не окажут элиминирующего влияния на молибден-содержащих энзимов в общем обмене организма.

Среднесуточное поступление вольфрама в организм человека составляет приблизительно 0,001-0,015 мг. Следовательно, по пищевой цепи поступление вольфрама в организм человека не доходит до критического, при алиментарном использовании мяса и мясопродуктов от забитых животных, в рационе которых были использованы микроэлементов в различных вариациях.

Конвергируя интерпретируемый статистический материал экспериментального исследования, приходим к выводу, что использование эссенциальных микроэлементов железа, меди, кобальта, цинка, марганца, йода, как в неорганической форме, так и в виде комплексонатов не изменяет уровень накопления вольфрама, и физиологический фон в органах и тканях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине/. А.В. Скальный, И.А. Рудаков //. М.: ОНИКС 21 век, издательство «Мир», 2004. – С. 168-171.
2. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека /. А.В. Скальный // М.:ОНИКС 21 век. Мир. 2004. – С. 61-168.
3. Лапшин С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий и др.//М.: РОСА 200ПРОТИЗДДТ, 1988. – С. 193-201.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДЕПОНИРОВАНИЕ МАРГАНЦА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ЖИВОТНЫХ

*Арсанукаев Д.Л., Шидаева А.А.,
Грозненский государственный нефтяной технический университет
им. академика М.Д. Миллионщикова,
Зайналабдиева Х.М.,
Чеченский государственный университет*

Минеральные вещества являются незаменимыми компонентами в рационе и имеют важное физиологическое значение для животных. Росту и развитию организма способствует множество обменных процессов, участниками которых являются микроэлементы.

Роль марганца в жизнедеятельности сельскохозяйственных животных крайне велика. В организме животных марганец принимает активное участие в окислительно-восстановительных процессах, тканевом дыхании, костеобразовании [1]. Также микроэлемент оказывает влияние на рост, размножение, кроветворение, функцию эндокринных органов и повышает в организме утилизацию жиров [3].

Как показывает экспериментальный материал плуральных научных исследований, недостаток марганца вызывает нарушение процессов нервной системы, замедление роста, отрицательно влияет на жировой и углеводный обмен. Наряду с задержкой роста у некоторых животных, страдающих от недостатка марганца, наблюдаются явления паралича и деформация скелета[1].

Сверхпороговое содержание марганца в рационе отрицательно влияют на рост животных, снижают уровень гемоглобина, изменяют состав микрофлоры рубца.

Учитывая большое значение всех вышеперечисленных функций, необходимо обеспечить в полной мере физиологическую необходимость животных в этом микроэлементе.

Цель исследования: изучить накопление марганца во внутренних органах и тканях животных.

Материалы исследования

Объектом исследования являлись баранчики эдильбаевской породы. По принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы животных. Первая группа являлась контрольной, вторая и третья - опытные. В составе каждой группы было по 5 баранчиков. Формирование групп проводили с учетом возраста, живой массы, физиологического состояния, породы животных [4].

Животные всех групп получали одинаковый основной рацион, составленный в соответствии с требованиями по кормлению сельскохозяйственных животных [2]. Животные второй и третьей опытных групп в составе основного ра-

циона получали комплексонаты микроэлементов (Fe, Cu, Co, Zn, Mn, I, Se), приготовленные на основе этилендиаминадиптарной кислоты. Для исследуемых животных второй и третьей группы были использованы микроэлементы различной дозировки. Схема кормления животных представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	1	2	3
Кол-во животных	5	5	5
Характеристика кормления	Основной рацион (ОР)	ОР + комплексонаты железа, меди, кобальта, цинка, марганца, йода, селена	ОР + комплексонаты железа, меди, кобальта, цинка, марганца, йода, селена

Результаты исследований

Селезенка является многофункциональным органом. У овец, являясь органом кроветворения, она выполняет депонирующую функцию. В селезенке происходит разрушение отмирающих клеток крови, а продукты распада вторично используются организмом.

Таблица 2 – Содержание марганца в селезенке баранчиков, мг/кг сухого вещества

Объект исследования	Группы животных		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Селезенка	32,1±2,61	37,04±2,45	40,19±3,12*

Примечание: * - $P > 0,95$.

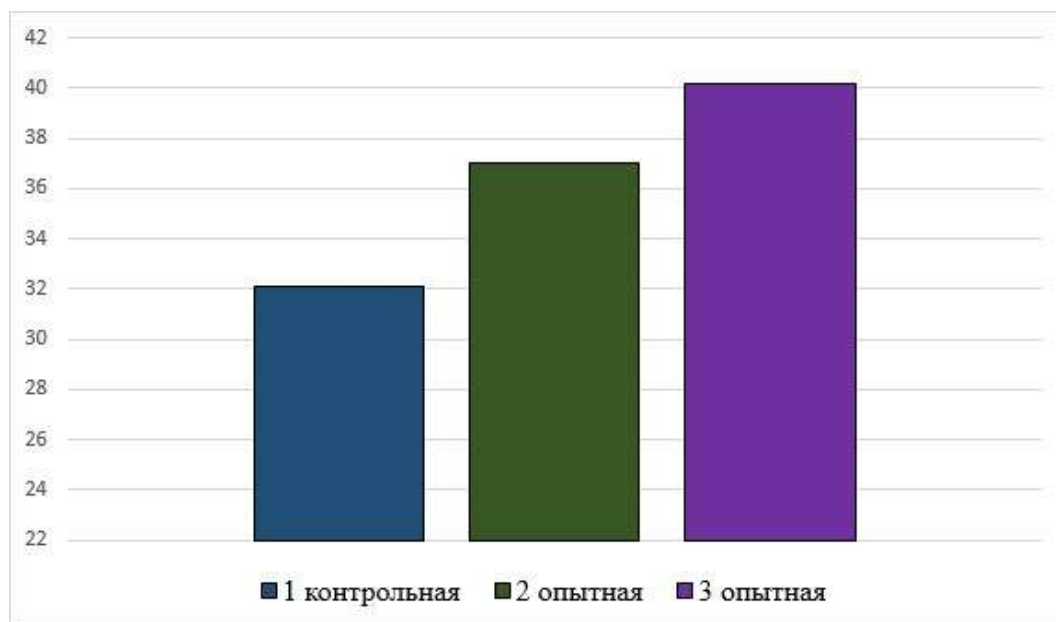


Рис. 1. – Содержание марганца в селезенке баранчиков, мг/кг сухого вещества

По данным таблицы 2 и рисунка 1, уровень микроэлемента в селезенке контрольной группы минимальный из трех групп и составляет – 32,1 мг/кг.

Содержание марганца во второй опытной группе - 37,04 мг/кг, а третьей опытной – 40,19 мг/кг (таблица 2).

Результаты, полученные во второй и третьей опытных группах значительно превосходят данные контрольной группы на 15,4% и 25,2% соответственно, имеют достоверность ($P > 0,95$). Показатель марганца в селезенке у баранчиков третьей опытной группы выше, чем у второй на 8,5%.

Легкие, как главный орган газообмена респираторной системы обеспечивают оксигенацию органов и тканей и удаление диоксида углерода. В проведенных исследованиях установлено положительное влияние использованных комплексонатов на накопление марганца в легких.

Таблица 3 – Содержание марганца в легких баранчиков,
мг/кг сухого вещества

Объект исследования	Группы животных		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Легкие	27,13 $\pm$ 2,24	32,48 $\pm$ 2,86	35,19 $\pm$ 2,97*

Примечание: * - $P > 0,95$

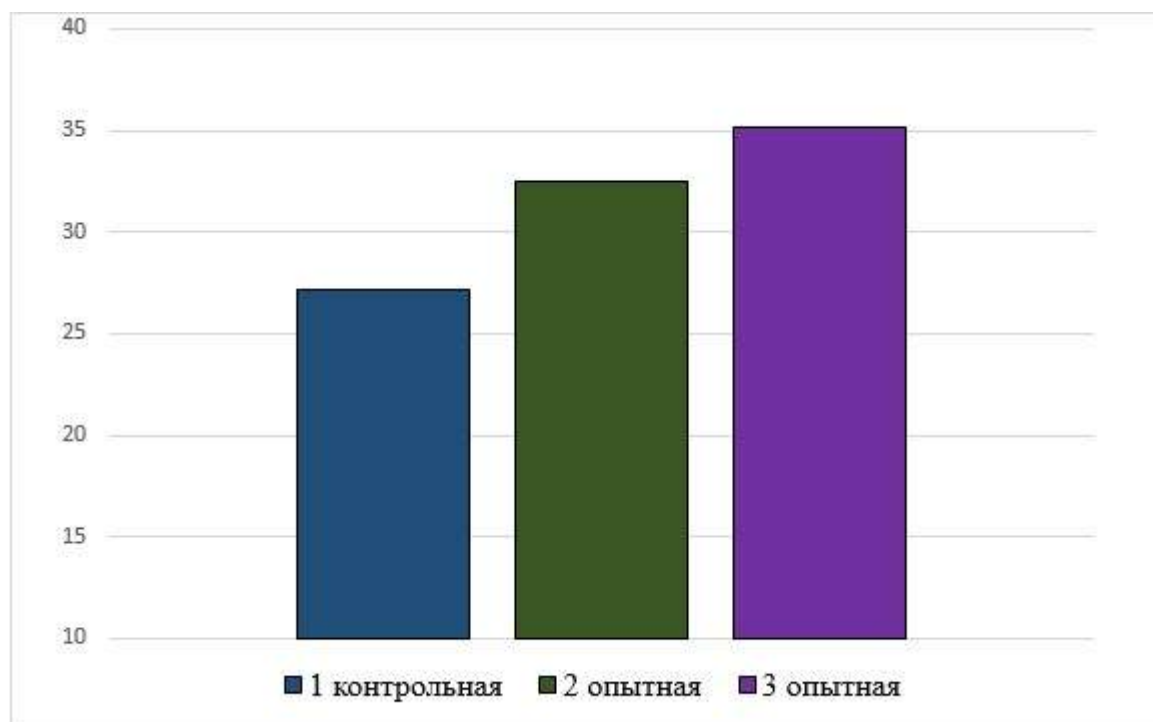


Рис. 2. – Содержание марганца в легких баранчиков,
мг/кг сухого вещества

Концентрационный уровень микроэлемента в легких у молодняка третьей опытной группы, как видно из таблицы 3 и рисунка 2, достоверно выше ($P > 0,95$) по сравнению с остальными группами.

В легких второй опытной группы уровень марганца увеличился на 5,35 мг/кг, а третьей опытной на 8,06 мг/кг. Превосходство второй и третьей опытных групп над контрольной составило 19,7% и 29,7% соответственно.

Вывод. Анализ результатов исследования с применением комплексонов микроэлементов (Fe, Cu, Co, Zn, Mn, I, Se), приготовленных на основе этилендиаминдиантарной кислоты в качестве ингредиента в кормах способствует:

1. повышению ($P>0,95$) в опытных группах, по сравнению с контрольной, уровня марганца в селезенке на 15,4 % и 25,2 %;
2. увеличению ($P>0,95$) содержания марганца в легких второй и третьей опытных групп на 19,7% и 29,7% относительно контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсанукаев Д.Л. Метаболизм различных форм микроэлементов в организме молодняка крупного рогатого скота и овец. Автор. дис., канд. биол. наук. Боровск. 2006. – 51с.
2. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Фисинин В.И. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. М., 2003. 456 с.
3. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л. Агропромиздат., 1985.
4. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. 304 с.

УДК 636.084/087

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДЕПОНИРОВАНИЕ СЕЛЕНА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ЖИВОТНЫХ

*Арсанукаев Д.Л., Шидаева А.А.,
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова,
Зайналабдиева Х.М.,
Чеченский государственный университет*

Одним из незаменимых микроэлементов в рационе животных является селен. Селен положительно влияет на процесс тканевого дыхания, стимулирует рост организма, регулирует усвоение и расход витаминов А, С, Е, К, повышает иммунобиологическую реактивность организма, что также явилось основанием для применения различных, содержащих селен препаратов в животноводстве для повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.

В промышленных условиях ведения животноводства нередко используются низкокачественные корма, в которых не исключено накопление перекисей. Микроэлемент селен и его соединения вводят в патологии, вызванные такого рода факторами и другими стрессовыми ситуациями для сельскохозяйственных животных.

Микроэлемент оказывает большое влияние на продуктивность овец. Дефицит селена снижает воспроизводительную функцию и продуктивность по шерсти.

Недостаток элемента в рационах животных приводит к беломышечной болезни сельскохозяйственных животных, токсической дистрофии печени, анемии, гемолизу эритроцитов.

Материалы исследования

Для проведения опыта методом пар-аналогов с учётом возраста, живой массы, породы сформировали три группы животных- 1-я контрольная, 2-я и 3-я опытные. В каждой группе было по 5 баранчиков. Как показано в таблице 1 (Схема опыта), основной рацион, составленный в соответствии с научно- обоснованными нормами был назначен для контрольной и опытных групп. Животным опытных групп в рацион вводились комплексоны микроэлементов на основе этилендиаминдиантарной кислоты в различных дозировках. В конце опыта баранчики подверглись диагностическому забою. Внутренние органы исследовали для определения в них концентрации селена.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Кол-во животных	Характеристика кормления
1	5	Основной рацион (ОР)
2	5	ОР+ комплексоны кобальта, железа, меди, цинка, марганца, йода, селена
3	5	ОР+ комплексоны кобальта, железа, меди, цинка, марганца, йода, селена

Результаты исследований

При даче микроэлементов в виде комплексонов наблюдалась положительная динамика содержания селена в органах баранчиков.

Таблица 2 – Содержание селена в легких баранчиков, мг/кг сухого вещества

Группа животных		
1 контрольная	2 опытная	3 опытная
6,47±0,45	7,6±0,52	8,55±0,58**

Примечание: ** - $P > 0,99$.

Согласно результатам исследования (таблица 2), концентрация селена в легких баранчиков первой контрольной группы составляет 6,47 мг/кг, второй опытной – 7,6 мг/кг, а третьей опытной – 8,55 мг/кг. Достоверное увеличение ($P > 0,99$) результатов наблюдается в третьей опытной группе. По сравнению с

контрольной группой содержание селена в легких третьей опытной группы выше на 32,1%. А результат второй опытной группы на 17,5% выше относительно контроля.

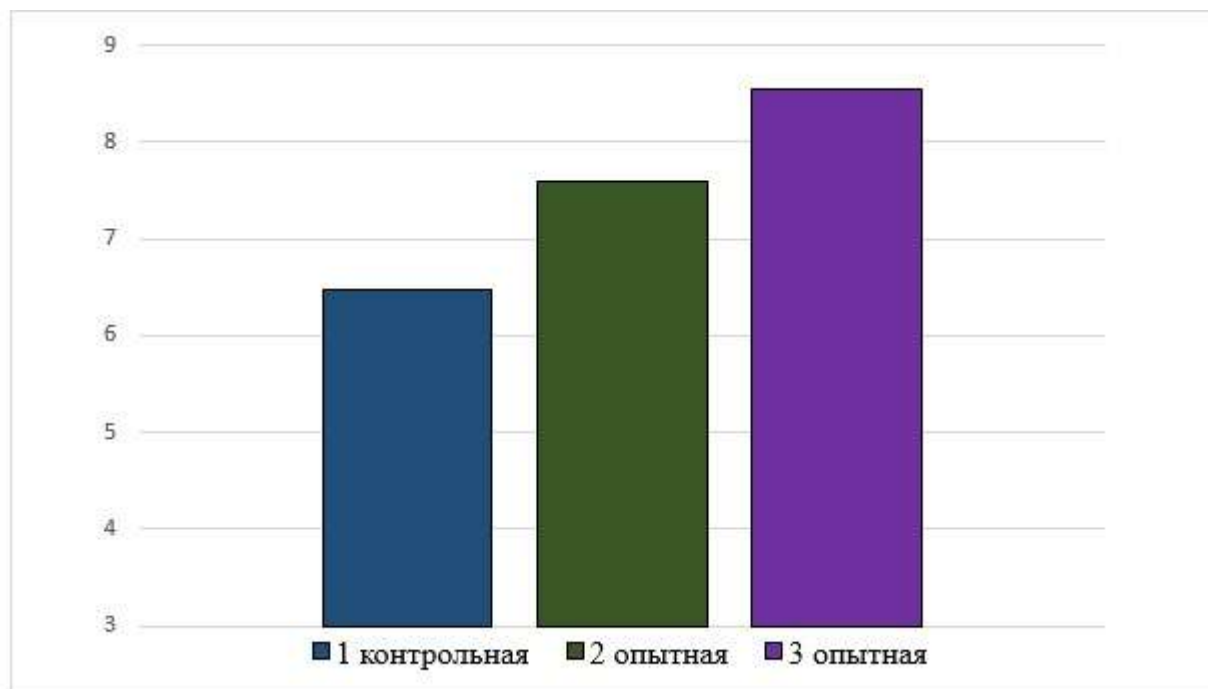


Рис. 1. – Содержание селена в легких баранчиков, мг/кг сухого вещества

Данные таблицы 3 по содержанию селена в селезенке свидетельствуют о высокой достоверности результатов.

Таблица 3 – Содержание селена в селезенке баранчиков, мг/кг сухого вещества

Группа животных		
1 контрольная	2 опытная	3 опытная
8,2±0,64	9,6±0,72*	10,81±0,91***

Примечание: * - $P > 0,95$; *** - $P > 0,999$

Из таблицы 3 мы видим, что в селезенке третьей и второй группы опыта, где были использованы комплексонаты микроэлементов концентрации селена выше относительно контроля. Содержание селена в селезенке второй опытной группы достоверно увеличилась ($P > 0,95$) на 17,1% по сравнению с контролем. Результат третьей опытной группы достоверно превышает ($P > 0,999$) на 31,8% показатель контрольной группы. Разница между результатом второй и третьей групп составляет 12,6%.

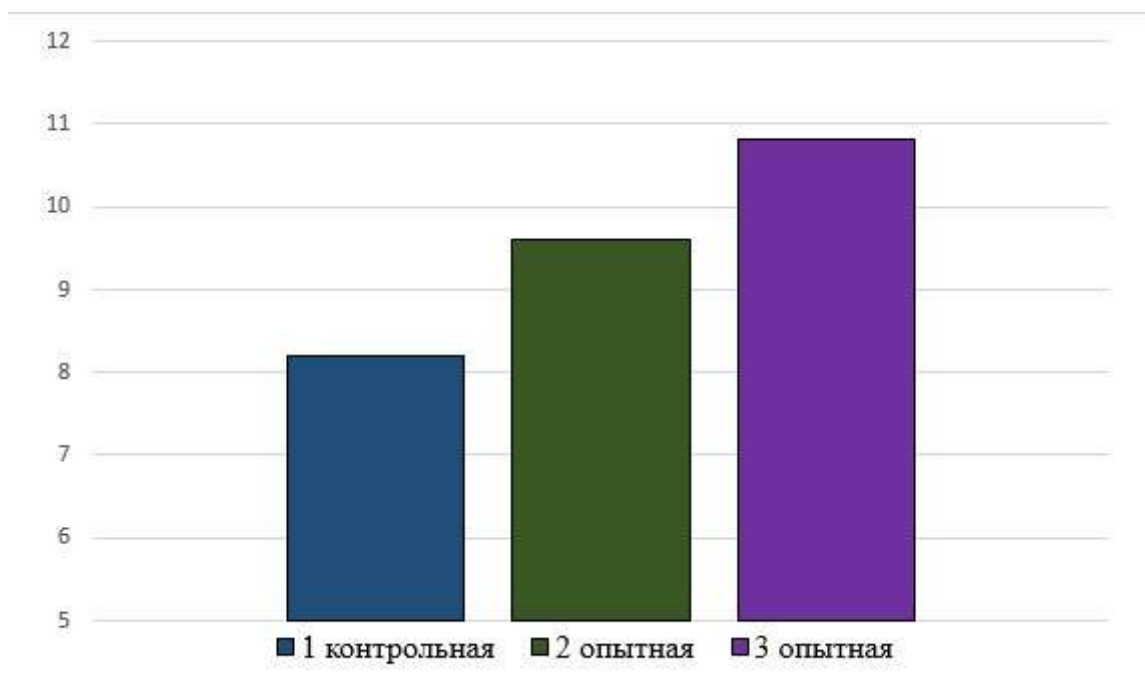


Рис. 2. – Содержание селена в селезенке баранчиков, мг/кг сухого вещества

Выводы. Использование в рационах комплексонов микроэлементов на основе этилендиаминдиантарной кислоты, как показывают таблицы 2,3 и рисунки 1,2 способствовало повышению уровня микроэлементов в органах животных, относительно контрольной группы.

Наиболее положительные результаты достигнуты в опытных группах баранчиков, а именно:

1. баранчики второй опытной группы по накоплению селена в легких превосходили контрольную группу на 17,5%;
2. контрольная группа уступает третьей опытной по содержанию селена в легких на 32,1%. Показатель имеет достоверность ($P > 0,99$);
3. по депонированию селена в селезенке баранчики контрольной группы на 17,1% ($P > 0,95$) уступали второй опытной группе животных;
4. опытные животные третьей группы по концентрации микроэлемента селена в селезенке превосходили ($P > 0,999$) баранчиков контрольной группы на 31,8%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсанукаев Д.Л. Метаболизм различных форм микроэлементов в организме молодняка крупного рогатого скота и овец. Автор. дис., канд. биол. наук. Боровск. 2006.- 51с.
2. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л. Агропроиздат., 1985.

3. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Фисинин В.И., Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. М., 2003. 456 с.
4. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004.

УДК 663.83

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОСНОВНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ

*Арсанукаев Д.Л., Махмудова Д.А., Берсанова А.Э., Газиева М.Ш.
Грозненский государственный нефтяной технический университет
им. академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный*

Главное значение в повышении продуктивности животных, наряду с другими факторами, имеет их полноценное кормление. Организация полноценного кормления животных возможна при условии обеспечения в рационе всех элементов питания и минеральных веществ.

Дефицит или неправильное соотношение минеральных элементов в рационах чаще всего обусловлены неоднородностью химического состава кормовых средств. Накопление же питательных, в том числе и минеральных, веществ в растениях определяется почвенно-климатическими условиями региона, уровнем химизации кормопроизводства.

Актуальны исследования по установлению закономерностей концентрации макро- и микроэлементов в почвах, воде, кормах, позволяющих наиболее эффективно обеспечить потребности животных в элементах минерального питания.

Обмен веществ в организме представляет собой единство противоположных процессов - это ассимиляции и диссимиляции. В результате ассимиляции в организме происходит построение из простых веществ сложных соединений, а диссимиляция сопровождается расщеплением их на простые вещества, что обеспечивает организм энергией. В последние годы все больше внимание как со стороны руководства Федерального центра и местных ведомств АПК, так и ученых уделяется мясному скотоводству, считая его наиболее перспективной отраслью животноводства для многих регионов Российской Федерации.

Известно, что успех достижения высокой продуктивности животных на 60% зависит от кормового фактора, так как для реализации генетического потенциала животных необходимо полностью удовлетворить их во всех питательных веществах, в том числе микроэлементах и аминокислотах.

Пусковым фактором повышения мясной продуктивности наряду с другими комплексными зоотехническими мероприятиями служит повышение полноценности рациона путем ингридирования недостающих микроэлементов и не-

заменяемых аминокислот в наиболее биологически доступной и адекватной форме. Микрофакторы рациона могут входить в различные сложные органические субстраты, освобождение их которых в разных отделах пищеварительного тракта не всегда достигает желаемого уровня.

Применение микроэлементов и аминокислот в составе рациона выращиваемого молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в зоне их недостаточного поступления индуцирует адекватное декодирование генетического материала породы, обеспечивающего наибольшую утилизацию компонентов трофического материала и хозяйственно-экономического интереса разведения животных.

На основании многочисленных научных исследований установлено, что неорганические соли минеральных элементов. В том числе и микроэлементов, после их диссоциации в химусе пищеварительного тракта приобретают катионо-анионную форму и способны электростатически связываться с различными радикалами, молекулами и многими другими адгезирующими факторами, причинно обуславливающими повышение их экскреции из организма.

Микроэлементы входят в состав биологически активных соединений и генетического аппарата клетки.

Характеристика лизина и значение его в организмах животных

Лизин относится к группе незаменимых лимитирующих аминокислот. В его состав входит одна карбоксильная и две аминокислотные группы, поэтому она обладает свойствами основания. Лизин содержит 19,16% азота. Он входит в состав белков.

В растительных кормах он содержится в очень малых количествах, поэтому в рационах животных его часто не хватает. Его недостаток возникает при использовании преимущественно зерновых злаков, подсолнечного шрота при незначительном количестве в рационах животных его часто не хватает. Его недостаток возникает при использовании преимущественно зерновых злаков, подсолнечного шрота при незначительном количестве в рационе (1-2%) животных кормов.

Животным он необходим для регуляции обмена азота, углеводов, а также для синтеза нуклеотидов, хромопротеидов, способствует интенсивному росту молодняка, интенсивному использованию кормов; образованию меланинового пигмента в оперении птиц; влияет на формирование эритроцитов и отложения в костях кальция; участвует в окислительно-восстановительных реакциях, активирует переаминирование и дезаминирование аминокислот, способствует усвоения фосфора и кальция.

Обеспеченность лизина организмом способствует окислению углеводов. Это взаимодействие между углеводами и аминокислотой превращает лизин в недоступный для усвоения комплекс. Для повышения доступности аминокислот вообще и лизина в частности. Особенно бобовых культур, их подвергают тепловой обработке. Доступный лизин полнее используется для синтеза белков особенно нужных для образования скелетных тканей, ферментов и гормонов. В тоже время при недостатке доступных углеводов лизин может метаболизиро-

ваться с получением глюкозы и кетоновых тел. Дефицит лизина в некоторых кормах достигает 15-20%. Особенно чувствительны к нехватке лизина свиньи и птицы.

Лизин представляет собой микрогранулированный сыпучий порошок кремового цвета, который хорошо растворяется в воде.

Значение метионина в организме животных

Метионин – моноаминокарбоновая серосодержащая аминокислота. Используется организмом как источник серы, а также для регуляции жирового и белкового обменов. Участвует в образовании серина, цистина и холина, необходима для роста и размножения эритроцитов, формирования пера у птиц, препятствует жировому перерождению печени.

При недостатке метионина в организме животных наблюдается потеря аппетита. Анемия, атрофия мускулатуры, ожирение печени, нарушение функции почек, снижение оплодотворяемости, снижение скорости роста молодняка и продуктивности взрослых животных. Вследствие этого наблюдается низкая эффективность использования кормов. Отмечается нарушение липидного обмена, характеризующееся жировой инфильтрацией и дистрофией печени. При одновременном недостатке витамина Е дефицит метионина приводит к развитию мышечной дистрофии и дерматиту ног животных.

Метионин – кристаллический порошок от светло-желтого, серого до светло-коричневого цвета. Хорошо растворим в разбавленных минеральных кислотах, едких щелочах и аммиаке, трудно растворим в воде.

Значение и применение микроэлементов и незаменимых аминокислот в животноводстве

Находясь в биологических системах, минеральные элементы физиологическую функцию выполняют в виде ионов и комплексов. В виде комплексов они находятся в составе ферментов, гормонов, гемоглобина, миоглобина.

Исследованиями установлено, что введение в рацион телят микроэлементных препаратов благотворно влияет на их здоровье и физиологическое состояние животных.

Изучение гематологических показателей, к которым относятся такие как количество эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитарная формула, количество гемоглобина в крови и многое другое, также дало определенные результаты. Рассмотрим некоторые.

Эритроциты – это красные кровяные клетки, составляющие главную массу крови. Они определяют красный цвет крови. Совокупность эритроцитов всей крови животного называют эритрин. Функции эритроцитов очень разнообразны: перенос кислорода от легких к тканям; перенос углекислого газа от тканей к легким; транспортировка питательных веществ и многое другое.

При введении в рацион микроэлементных микропрепаратов содержание эритроцитов увеличивается на $5,4 - 6,2 \cdot 10$ г/л, гемоглобина – 6,08-13,6 г/л.

Магний способствует повышению количества эритроцитов и гемоглобина в крови. Также при введении его в рацион увеличивается общий белок в сыворотке крови.

В общем, количество эритроцитов у молодняка крупного рогатого скота существенно не изменяется. При рождении их количество составляет примерно 8,350млн. После первого кормления (принятия молозива) оно уменьшается и восстанавливается примерно к 8-месячному возрасту, а дальше держится постоянным.

Лейкоциты – белые кровяные клетки, имеют цитоплазму и ядро. Их подразделяют на две большие группы: зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты). Процентное соотношение различных форм лейкоцитов называют лейкоцитарной формулой или лейкограммой. Увеличение количества лейкоцитов называется лейкоцитозом, а уменьшение – лейкопенией.

Функции лейкоцитов: они играют важную роль в защитных и восстановительных процессах организма; обладают слабовыраженной особенностью к фагоцитозу, принимают участие в выработке антител и многое другое.

Число лейкоцитов у новорожденных телят в первый день жизни очень большое, к 30 дням оно снижается примерно на 30%. С 4-х месячного возраста количество их увеличивается и к 12 месяцам составляет норму.

Содержание лейкоцитов зависит также от времени года - зимой их больше, что возможно связано с тем, что в зимний период усиливается влияние внешних неблагоприятных факторов на организм.

Таким образом, содержания лейкоцитов и лейкоцитарной формулы крови скота черно-пестрой породы отражает механизмы неспецифической естественной резистентности этих животных.

Тромбоциты – кровяные пластинки, не имеют ядер, обладают способностью менять форму и размеры в зависимости от местоположения. Функции тромбоцитов различные: они участвуют в процессе свертывания крови, служат строительным материалом для первичного тромба. Укрепляют стенки кровеносных сосудов, переносят различные вещества, обладают способностью к фагоцитозу.

Изучением гематологических показателей установлено. Что морфологическое состояние крови животных было в пределах физиологических норм и соответствовало интенсивно растущему организму при введении в рацион микроэлементных комплексов.

Можно сделать некоторые выводы о взаимосвязи состава крови животных и скорости их роста. Уровень обмена веществ с возрастом увеличивается, причем содержание сахара уменьшается и резервная щелочность тоже. Морфологические показатели крови во всех возрастных периодах у животных находятся в пределах физиологических норм.

Таким образом, можно предположить, что интенсивность роста и развития молодняка связана с окислительными свойствами крови или находятся в прямой зависимости от них. Вероятно, у интенсивно растущих животных более глубокое дыхание, чем у особей со средним и низким уровнем интенсивности роста, что свидетельствует о более высоких окислительно-восстановительных процессах в организме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: учеб.длявузов. - М.:Дрофа, 2004.- 638с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ЛАКТОФЛЭКС» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ

Чамурлиев Н.Г.¹, Шперов А.С.¹, Кирносков А.В.¹, Ионова В.С.²

¹*Волгоградский государственный аграрный университет*

²*Саратовский государственный аграрный университет*

Развитие овцеводства и повышение его конкурентоспособности прежде всего обусловлены мясной продуктивностью животных, поскольку баранина рентабельна для овцеводства всех направлений продуктивности, в том числе и тонкорунного, и является на современном этапе своего рода «спасательным кругом» отрасли [1].

Исследования по изучению мясной продуктивности баранчиков эдильбаевской породы при использовании в рационах биологически активной добавки «Лактофлэкс» были проведены в условиях СПК «Плодовитое» Республики Калмыкия.

Применение биологически активной добавки «Лактофлэкс» способствует улучшению обменных процессов в организме, оказывает антиатеросклеротическое, антимикробное, детоксицирующее и противовоспалительное действие на организм, способствует нормализации окислительно-восстановительных процессов в миокарде и печени, усвояемости железа, повышению иммунитета и снижению риска развития многих распространенных в настоящее время заболеваний, снижает нагрузку на печень и почки, способствует продуцированию витаминов. В 100 г «Лактофлэкс» содержится не менее 18 г лактулозы, 0,3 г янтарной кислоты, 86 мг инулина, 17,14 мг полифенолов, 1,26 мг флавоноидов, 0,8 мг витамина Е, 0,85 мг гидроксикоричных кислот.

Для проведения опыта были сформированы две группы баранчиков по 20 голов в каждой: контрольная и опытная. Животным опытной группы ежедневно на протяжении всего опыта дополнительно выпаивали 0,2 мл биологически активной добавки «Лактофлэкс».

Живая масса молодняка овец – главный признак, определяющий мясную продуктивность и качество мяса [3]. Динамика этого показателя в возрастном аспекте представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы баранчиков, кг (n=20) (M±m)

Возраст баранчиков	Группа	
	контрольная	опытная
	M±m	M±m
4 месяцев	35,42±0,36	36,20±0,25
6 месяцев	42,30±0,56	44,18±0,76**
8 месяцев	50,50±0,27	52,90±0,32**

В послеотъемный период в возрасте 6 месяцев преимущество баранчиков опытной группы над сверстниками контрольной группы составило 1,88 кг или 4,44% ($P<0,01$), а в 8-месячном возрасте 2,4 кг или 4,5% ($P<0,01$).

Условия современного рынка диктуют не только увеличение количественных показателей мясной продукции, но и значительно повышают качественные характеристики баранины [2].

С целью изучения мясной продуктивности баранчиков в конце опыта был проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы. Результаты убоя подопытных баранчиков в 8 месячном возрасте представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Убойные и мясные качества подопытных животных (n=3) ($M\pm m$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, кг	48,13 $\pm$ 0,57	51,13 $\pm$ 0,52*
Масса парной туши, кг	18,41 $\pm$ 0,32	20,80 $\pm$ 0,41**
Масса внутреннего жира, кг	0,55 $\pm$ 0,10	0,65 $\pm$ 0,20
Масса курдючного жира, кг	2,84 $\pm$ 0,24	3,45 $\pm$ 0,28
Убойная масса, кг	21,80 $\pm$ 0,38	24,90 $\pm$ 0,36**
Убойный выход, %	45,30	48,70

Баранчики опытной группы достоверно превосходили контрольных животных по предубойной массе на 3,0 кг или 6,23% ($P<0,05$), по убойной массе на 3,1 кг или 14,22%. При этом убойный выход у опытных баранчиков был выше на 3,4 абс. процента.

Таким образом, применение биологически активной добавки «Лактофлекс» способствует улучшению обменных процессов в организме баранчиков эдильбаевской породы, повышение их живой массы на 3,96%, убойной массы - 2,68 кг, или 11,71%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лушников В.П. Влияние биологически активной добавки ГВП и кормовой добавки серы на пищевую ценность мяса баранчиков ставропольской породы [Текст] / Лушников В.П. [и др.] // Зоотехния – 2016. - №4. – С. 30-33.
2. Зулаев М.С. Овцеводство Калмыкии: его проблемы, достижения и пути совершенствования [Текст] / Зулаев М.С., Менкнасунов П.П. // Сбор-ник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – т.3 №7 С. 73-78.
3. Чамурлиев Н.Г., Влияние живой массы баранчиков при рождении на их продуктивные качества [Текст] / Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Филатов А.С. Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства материалы Материалы междунар. науч.-практ. конф (посвященная памяти ака-демика РАН Сизенко Е.И.). Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – 2017. – С. 194-198

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЯГНЯТ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ЯГНЕНИЯ МАТОК

*Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Попов Д.А.
Волгоградский государственный аграрный университет*

Одним из составляющих элементов интенсивной технологии – выращивания ягнят на мясо – ранний отъём молодняка. Традиционным условиям отъёма ягнят практически всех пород обычно производится в возрасте 4,0-4,5 месяцев [1,3].

Мясная продуктивность во многом определяется породной принадлежностью, направлением продуктивности, возраста, живой массы, типа и уровня кормления, условий содержания. А также сроков рождения ягнят.

В связи с этим целью наших исследований стало изучение роста и развития ягнят ставропольской породы в зависимости от сроков ягнения маток в условиях СПК «Плодовитое» республики Калмыкия. Материалом для исследований послужит поголовье баранчиков зимнего и весеннего сроков ягнения.

Для проведения исследований были сформированы 2 группы баранчиков по 25 голов в каждой в группе: I группа контрольная – весеннего срока рождения, II группа опытная – зимнего срока рождения, продолжительность исследований составила 240 дней.

Контроль за ростом и развитием баранчиков проводился путем взвешивания перед постановкой на опыт, ежемесячно до конца опыта и перед убоем с точностью до 0,1 кг [2]. Данные о динамике живой массы представлены в таблице 1.

Исследованиями установлено, что при рождении средняя живая масса между подопытными группами была практически идентичная. В возрасте 1 месяца средняя живая масса баранчиков зимнего срока рождения составила 6,1 кг, что на 0,6 кг больше по сравнению баранчиками рожденных в весенний срок.

В возрасте 6 и 8 месяцев превосходство сохранилась за баранчиками зимнего срока рождения живая масса составила 35,4 и 42,4 кг, что на 1,1 и 2,2 кг больше по сравнению с баранчиками родившихся в весенний период.

За весь период баранчики зимних сроков рождения имели среднесуточный прирост живой массы – 163 г, а баранчики родившихся в весенний период – 154 г. Разница составила 9 г в пользу баранчиков зимнего окота.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных баранчиков, кг (n=25) ($M \pm m$)

Группа животных	При рождении	Возраст, месяцев			
		1	4	6	8
Контрольная	3,15±0,04	5,5±0,08	25,6±0,35	34,3±0,46	40,2±0,51
Опытная	3,2±0,05	6,1±0,09	27,0±0,37	35,4±0,47**	42,4±0,56**

Длина шерсти - важнейший признак при разведении овец тонкорунных пород, которые не только характеризуют ее качество, но и влияет на величину шерстной продуктивности [3] (табл. 2).

Таблица 2 – Длина шерсти подопытных баранчиков, см (n=25) (M±m)

Группа	Возраст, месяцев		
	4	6	8
Контрольная	3,4±0,3	5,1±0,1	8,0±0,3
Опытная	3,5±0,2	5,7±0,2	8,8±0,4**

Анализируя таблицу 2 можно сделать вывод, что по длине шерсти лучшие показатели имеют баранчики опытной группы по сравнению со сверстниками из контрольной группы. В 4 месячном возрасте разница составляет 0,1 см. В 6 месяцев 0,6 см, в 8 месяцев разница составила 0,8 см. Следует отметить, что животные опытной группы хорошо сочетают оптимальную длину и густоту шерсти.

С целью изучения мясной продуктивности баранчиков в конце опыта в 8 месячном возрасте был проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы.

Таблица 3 – Убойные и мясные качества подопытных животных (n=3) (M±m)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, кг	38,8±0,90	41,2±0,86**
Масса парной туши, кг	15,4±0,62	16,31±0,52
Масса внутреннего жира, кг	0,9±0,07	1,2±0,05**
Убойная масса, кг	16,30±0,73	17,51±0,66
Убойный выход, %	42,0	42,5

По предубойной живой массе баранчики опытной группы превосходили сверстников из контрольной группы на 1,4 (P<0,01), по массе внутреннего жира на 0,3 кг (P<0,01), при этом убойный выход у баранчиков опытной группы также был выше и составил 42,5% против 42,0% в контрольной группе соответственно.

Рекомендуем в условиях СПК «Плодовитое» для производства баранины использовать животных, рожденных в зимний период, что позволит хозяйству повысить уровень хозрасчетной рентабельности на 3,12 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абонеев, В.В. Продуктивно-биологические показатели молодняка овец северокавказской породы разных сроков отъема овцеводства [Текст] / В.В. Абонеев, А.А. Омаров, Л.Н. Скорых, Е.В. Никитенко // Овцы, козы, шерстное дело. – 2012. – № 4. – С. 27.
2. Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и убойные показатели баранчиков и валушков грозненской породы при нагуле [Текст] / Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Холодаев Ш.М. // Вестник Прикаспия. – май 2017. – № 2. – С. 52.

3. Филатов, А.С. Особенности экстерьера баранчиков разного происхождения / А.С. Филатов, В.Н. Качтыгов// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 109-112.

УДК 637.5.04/07:551.581.2(470.4)

ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ОТ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ

Лушников В.П., Сазонова И.А.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Максимальное использование генетических ресурсов осуществляется, если животное будет полностью удовлетворено в потребностях, которые необходимы для развития организма: энергия, органические и минеральные вещества, витамины и т. д. В то же время обеспеченность животных всеми веществами зависит от зональных условий окружающей среды и питательности кормового фона той или иной области. Каждая природно-климатическая зона формирует организм, влияя на экстерьер и интерьерные качества сельскохозяйственных животных, что подтверждается исследованиями многих ученых [2,3,4]. Для овцеводства как отрасли это имеет важное значение. При одинаковом генетическом потенциале овцы одной и той же породы будут различаться по хозяйственно-биологическим признакам в зависимости от среды обитания.

В наших исследованиях было затронуто влияние определенной природной зоны Саратовской области на рост и развитие молодняка овец распространенных в данном регионе пород. Так как Саратовская область разделена рекой Волгой на две половины (Левобережье и Правобережье), имеющие разные природные условия, создаются неравные возможности для работы сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также различные стартовые условия для разведения овец и производства баранины. Успех здесь зависит от природных климатических факторов, что представляет интерес для научных исследований. Разные почвенно-климатические условия в конечном итоге оказывают существенное влияние на урожайность и формирование естественных пастбищ и напрямую влияют на адаптационные показатели животных.

Проведение научно-экспериментальных исследований по изучению хозяйственно-биологических показателей молодняка овец осуществлялось на баранчиках цигайской, волгоградской и эдильбаевской пород. Опытные группы по каждой породе (25 голов) были сформированы параллельно друг другу в левобережной и правобережной природной зоне в идентичных условиях содержания. Начиная с момента отъема ягнят от матерей, они были поставлены на нагул на естественных пастбищах. Контрольный убой проводили в возрасте 4 и

7 месяцев по методике ВИЖа (1978) по три типичных животных из каждой опытной группы.

После убоя проводился анализ по показателям мясной продуктивности животных – живая масса, убойная масса, убойный выход, доля мякоти, содержания белка и жира в мясе по общепринятым методикам. Для выявления зависимости данных показателей от природно-климатического фактора был проведен однофакторный дисперсионный анализ и обработка полученных данных с помощью «математического моделирования» результатов эксперимента методом Монте-Карло [1].

Из приведенных в таблице данных видно, что уже в 4 месяца от баранчиков всех изучаемых пород были получены туши, которые отвечали потребностям требованиям. Преимущество по массе туши среди всех подопытных животных имели баранчики эдильбаевской породы, что характеризует эту породу как наиболее приспособленную к местным природным условиям.

Проведенные контрольные убои показали, что в 4-х месячном возрасте убойная масса ягнят, выращенных в левобережной зоне, превышала массу сверстников из Правобережья: цигайской породы – на 14% ($P>0,90$), волгоградской породы – на 12% ($P>0,90$), эдильбаевской породы – на 7% ($P>0,90$).

В 7-месячном возрасте убойная масса баранчиков цигайской и волгоградской породы различалась незначительно между животными двух природных зон, в то же время эдильбаевские баранчики из Левобережья по убойной массе превосходили сверстников Правобережья на 15% ($P>0,99$).

Результаты также свидетельствуют, что по выходу мякоти лидируют баранчики, выращенные в левобережной зоне области (на 0,29-0,56 абс.%).

Что касается убойного выхода, необходимо отметить, что наблюдалась аналогичная тенденция по превосходству этого показателя у баранчиков левобережной природной зоны, причем у эдильбаевских ягнят это преимущество было выражено более ярко.

Исследования химического состава мышечной ткани исследуемых животных показали, что эдильбаевские баранчики Правобережья Саратовской области интенсивнее накапливали жир в мышечной ткани в течение всего эксперимента, что обеспечило у них большую калорийность: количество жира в 4 месяца на 14% больше, чем у баранчиков Левобережья, а в 7 месяцев – на 4% больше ($P>0,99$). У ягнят волгоградской породы было аналогичное формирование жира в мясе. А животные цигайской породы отличались по значениям данного показателя: при убое во всех возрастных периодах количество жира в мышечной ткани у ягнят, выращенных в Левобережье, было больше, чем у животных Правобережья (на 12-18%, $P>0,99$).

По содержанию белка мясо молодняка овец опытных групп практически не различались между природно-климатическими зонами. В то же время, проанализировав возрастные изменения, можно заключить, что накопление белка в мышцах более интенсивно проходило у подопытных животных, выращенных в Правобережье.

Таблица 1 – Показатели мясной продуктивности баранчиков

Порода	Показатель					
	Живая масса, кг	Убойная масса, кг	Доля мякоти, %	Убойный выход, %	Белок, %	Жир, %
Левобережье Саратовской области						
4 месяца						
Ц	22,74±0,49	9,78±0,16	75,33±0,53	43,01±0,29	16,6±0,9	6,80±0,16
Вг	33,14±0,51	14,64±0,21	77,41±0,36	44,18±0,34	17,1±0,9	8,14±0,16
Эд	35,60±0,56	16,83±0,19	78,13±0,21	47,27±0,31	18,1±0,9	7,16±0,14
7 месяцев						
Ц	29,32±0,47	13,10±0,18	77,22±0,41	44,68±0,46	16,8±0,9	9,68±0,10
Вг	35,90±0,45	16,20±0,20	78,66±0,43	45,12±0,41	17,3±0,9	8,37±0,11
Эд	41,75±0,60	20,10±0,19	79,29±0,15	48,14±0,50	18,5±0,9	10,58±0,11
Правобережье Саратовской области						
4 месяца						
Ц	20,19±0,37	8,58±0,17	74,56±0,12	42,50±0,25	16,9±0,9	5,75±0,12
Вг	30,35±0,41	13,05±0,18	76,90±0,48	43,00±0,29	18,0±0,9	6,21±0,14
Эд	33,94±0,50	15,78±0,22	78,10±0,13	46,49±0,32	18,9±0,9	8,16±0,15
7 месяцев						
Ц	28,63±0,41	12,60±0,20	76,93±0,17	44,01±0,47	17,4±0,9	8,64±0,12
Вг	34,61±0,56	15,40±0,17	78,10±0,21	44,50±0,45	19,6±0,9	9,3±0,15
Эд	38,37±0,37	17,46±0,24	78,94±0,15	45,50±0,49	18,5±0,9	10,98±0,14

Зависимость изучаемых показателей от природной зоны проверялась по каждой породе отдельно. По проведенным расчетам дисперсионного анализа выявлена однозначная зависимость живой и убойной массы овец, их убойного выхода, доли мякоти и содержания жира от климатического фактора, в нашем случае левый и правый берег р. Волги. Практически для всех пород не выявлена зависимость процентного содержания белка от климатических условий.

По результатам расчетов можно предположить, что формирование хозяйственно-полезных признаков овец, таких как живая масса, убойная масса, убойный выход, доля мякоти и содержание жира, можно спрогнозировать в зависимости от породы животных и от условий их выращивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корн, Г. Справочник по математике (для научных работников и инженеров) / Г. Корн, Т. Корн. – Изд.4. – М.: Наука, 1977. – 831с.
2. Лушников, В.П. Влияние породного фактора на эффективность производства баранины в условиях Саратовского Заволжья / В.П. Лушников, А.В. Молчанов // Овцы. Козы. Шерстяное дело. №3. – 2015. – С. 2-3.
3. Лушников, В.П. Мясная продуктивность эдильбаевских баранчиков, выращенных в разных природно-климатических зонах / В.П. Лушников, И.А. Сазонова, С.В. Шпуль // Овцы. Козы. Шерстяное дело. – №1. – 2014. – С. 29-30.

4. Молчанов, А.В. Оценка показателей убоя и химического состава мяса молодняка овец разного направления продуктивности в условиях Саратовского Заволжья / А.В. Молчанов // Овцы. Козы. Шерстяное дело. – № 4. – 2016. – С. 17-18.

УДК 602.6:579.255:[637.12'6:636.39]

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КОЛИЧЕСТВО СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК ПРИ ХРАНЕНИИ МОЛОКА КОЗ-ПРОДУЦЕНТОВ RHNF ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ГОДА ЛАКТАЦИИ

Богданович Д.М., Будевич А.И., Петрушко Е.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству»

Введение. Получение рекомбинантных белков человека из молока животных-продуцентов является одним из приоритетных направлений генной инженерии в современной биотехнологии. Одним из основных условий получения белка в экономически обоснованных количествах является формирование и поддержание высокопродуктивных по целевому белку стад животных-продуцентов, которые основаны на селекционных принципах работы со стадом, оценке уровня экспрессии трансгена, кодирующего целевой белок, мониторинге уровня продукции целевого белка в молоко и основных биохимических, микробиологических и физико-химических показателей молока с учетом постоянного контроля состояния здоровья животных.

Показатель количества соматических клеток (SCC), используемый для мониторинга воспалительных заболеваний крупного рогатого скота, является важным индикатором качества молока в молочной промышленности [1]. Тем не менее, величина данного показателя для коз не всегда является достоверной в связи с высокой степенью апокринности (свойства желез отделять в момент секреции часть своей клеточной протоплазмы) молочных желез, в связи с чем козье молоко может содержать цитоплазматические гранулы, трудно отличимые по форме и размеру от соматических клеток при микроскопировании образцов сырья. По данным различных исследований [2; 3], в молоке клинически здоровых коз диапазон SCC составляет 78×10^3 - 4520×10^3 тыс./см³.

Охлаждение сырого козьего молока является обычной практикой для поддержания его свежести и предотвращения роста непсихротрофных бактерий [4]. Поэтому создание условий для хранения молока после доения является одним из важных факторов обеспечения его качества и безопасности. Свежее молоко, полученное от здорового жвачного животного, обычно имеет низкую микробиологическую активность, которая может составлять менее 1×10^3 КОЕ/мл. Вместе с тем, продолжительное хранение сырья в течение 2-3 дней даже в условиях холо-

да может отразиться на его качестве вследствие повышения активности микроорганизмов в 100 и более раз [5].

Молоко представляет собой готовую питательную среду для развития большинства микроорганизмов, попадающих в него извне. Также немаловажную роль играет и первичная обсемененность сырья бактериями кишечной палочки, хотя это и не является критерием оценки эпидемиологической безопасности, но предполагает существование определенной корреляции между наличием в сыром молоке санитарно-показательных микроорганизмов (бактерий группы кишечной палочки, стафилококков) и возможностью наличия патогенных. Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов является наиболее распространенным для определения качества сырого молока, так как он позволяет учесть все виды микроорганизмов (бактерии, плесневые грибы).

В связи с этим, показатели содержания соматических клеток и общего количества микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке коз-продуцентов rhLF являются факторами, учет которых позволит глубоко и всесторонне изучить возможные изменения, происходящие в молоке и организме животных-продуцентов.

Цель работы – установление общего количества микроорганизмов (КМАФАнМ) и количества соматических клеток (SCC) коз-продуцентов rhLF второго и третьего года лактации в различные сезоны года.

Основная часть. Методика исследований.

Исследования проводились в лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», на Биотехнологическом научно-экспериментальном производстве по трансгенезу животных и в ГУ «Жодинский городской центр гигиены и эпидемиологии».

Молоко, предназначенное для исследований, было получено от здоровых коз-продуцентов rhLF второго и третьего года лактации (опытная группа, $n=22$), а также от здоровых нетрансгенных коз (контрольная группа, $n=20$) живой массой 30-40 кг. Опытная и контрольная группы животных содержались в одинаковых условиях с идентичным рационом кормления в течение всего периода исследований.

Отбор проб молока проводился во время дневной дойки двукратно в каждом месяце от каждого животного. Способ доения – в индивидуальный передвижной доильный аппарат.

Полученное молоко фильтровалось, тщательно перемешивалось, после чего проводился отбор образцов для микробиологического исследования в стерильную посуду в количестве 50-60 см³ с последующим размещением в холодильной камере сроком не менее 2 и не более 48 часов для охлаждения до температуры $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и сохранения бактерицидной фазы.

Далее пробы молока коз опытной и контрольной групп передавались в ГУ «Жодинский городской центр гигиены и эпидемиологии» для микробиологического исследования по регламентируемому показателю «Количество мезофиль-

ных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» (КМАФАнМ), на наличие патогенной флоры, а также на соответствие требованиям санитарных норм и правил «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья пищевых продуктов» и «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья пищевых продуктов» №52 от 21.06.2013г. В таблице 1 представлены значения показателей безопасности для молока из указанного регламента.

Таблица 1 – Показатели безопасности для молока

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
2.1.1. Молоко сырое высший сорт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^5
	патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не допускаются

Определение количества соматических клеток(SCC) проводилось с использованием автоматического счетчика клеток DCC (DeLaval, Швеция).

Результаты исследований.

В ходе предварительных исследований 2016 года было показано, что содержание общего количества микроорганизмов в молоке опытной и контрольной групп не достигало порогового значения, принятого для коровьего молока сорта «Экстра», и было меньше в 17,5 раз. В этой связи, в текущем исследуемом периоде образцы молока доставлялись в лабораторию после 48 часов хранения на ферме в холодильнике при +4°C.

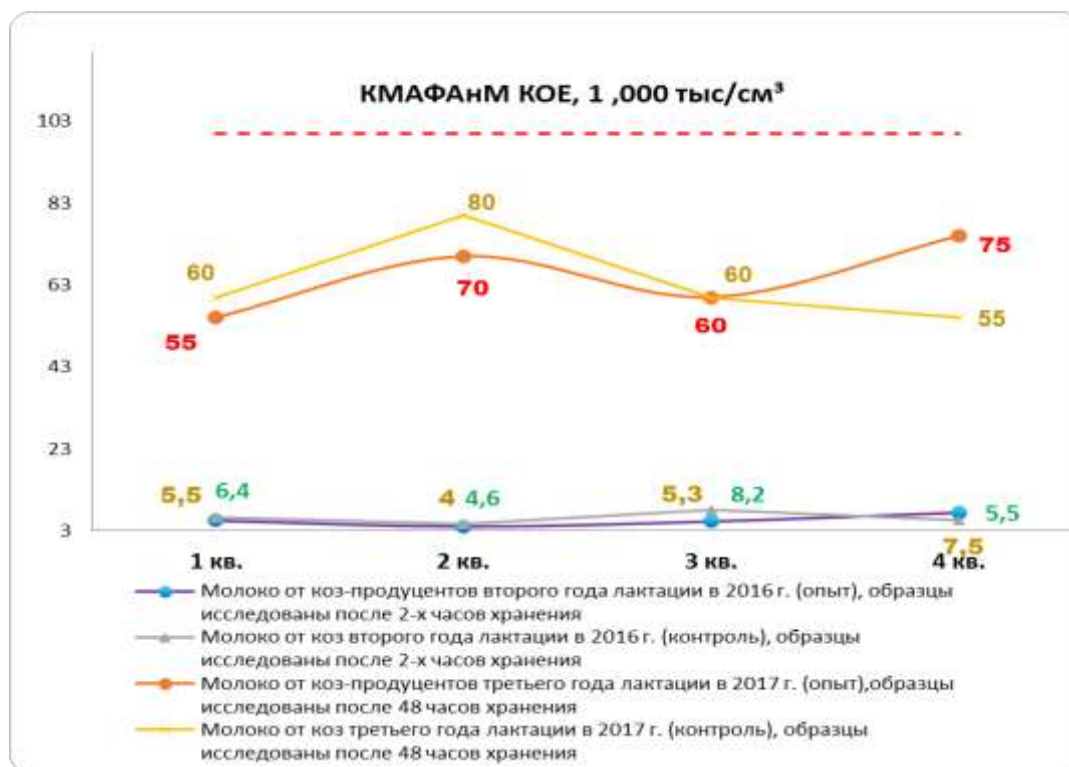


Рисунок 1 – Общее количество микроорганизмов при увеличении срока хранения молока

Результаты исследования показали, что количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в сыром молоке коз-продуцентов rhLF и нетрансгенных коз составило в среднем по году для опытной группы 2016 г. (образцы молока были отобраны и доставлены в лабораторию СЭС в течение 2-х часов) – $5,6 \times 10^3$ тыс./см³, а для образцов молока данной группы в 2017 г. (молоко после доения хранилось в холодильнике при температуре +4°C в течение 48 часов) – $6,5 \times 10^4$ тыс./см³. Вместе с тем, в молоке контрольной группы, находившейся в идентичных условиях с опытной, указанный выше показатель составил – $6,2 \times 10^3$ тыс./см³ в 2016 году и $6,4 \times 10^4$ тыс./см³ – в 2017 году.

Таблица 2 – Количество соматических клеток (SCC) молока коз опытной и контрольной групп второго и третьего года лактации за период 2016-2017 гг.

Наименование показателя	Молоко от коз-продуцентов второго года лактации в 2016 г.				Молоко от коз-продуцентов третьего года лактации в 2017 г.			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Опытная группа								
SCC, тыс./см ³	560,0 ±115,5	290,4 ±66,2	657,5 ±64,7	345,2 ±47,9	429,4 ±55,8	291,2 ±40,9	331,9 ±93,7	362,1 ±34,1
Контрольная группа								
SCC, тыс./см ³	1338,9± 198,3	601,2 ±56,6	988,9 ±91,1	550,1 ±91,8	644,9 ±130,9	353,0 ±56,2	669,1 ±161,4	569,4 ±66,0

Установлено (таблица 2), что среднее значение показателя количества соматических клеток (SCC) на протяжении исследуемого периода в молоке опытной группы коз составило 408,46 тыс./см³, что ниже в сравнении с контролем (714,4 тыс./см³) на 43%. Необходимо отметить, что аналогичные результаты теста коровьего молока не позволили бы дать продукту такую высокую оценку и указали бы на проблемы со здоровьем животных. Однако, молоко коз отличается от коровьего присутствием неинфекционной природы факторов (эпителий, остатки органических веществ, цитоплазматических частиц и др.), которые считываются прибором и указываются в общем значении показателя SCC, что должно учитываться при работе с животными и сыром.

Таким образом, представленные данные позволяют характеризовать молоко коз как отвечающее требованиям для сортов молока «Экстра» и «Высший». Результаты исследования также показали, что хранение сырого сырья, полученного как от коз-продуцентов rhLF, так и от нетрансгенных животных, при температуре +4°C в течение 48 часов не приводит к повышенной микробной загрязненности.

Данный факт свидетельствует о соблюдении санитарно-гигиенических требований по подготовке и использованию доильного и емкостного оборудования на ферме, а также об отсутствии заболеваний вымени животных.

Заключение.

1. Выявлена тенденция к увеличению роста общего количества КМА-ФАНМ в связи с увеличением сроков хранения сырого молока с 2 до 48 часов при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ на ферме с $5,6\times 10^3$ тыс./см³ до $6,5\times 10^4$ тыс./см³ и с $6,2\times 10^3$ тыс./см³ до $6,4\times 10^4$ тыс./см³ для опытной и контрольной групп, соответственно. Однако, указанные значения не достигали пороговых уровней, указанных в требованиях гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья пищевых продуктов» и были меньше установленных в 20 раз.

2. Хранение молока, полученного как от коз-продуцентов рчЛФ, так и от нетрансгенных животных, при температуре $+4^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов, не приводит к повышению микробиальной загрязненности сырья.

3. Среднее значение показателя количества соматических клеток (SCC) в молоке опытной группы коз на протяжении 2016-2017 гг. составило 408,46 тыс./см³, что ниже в сравнении с контролем (714,4 тыс./см³) на 43%.

4. Представленные данные позволяют характеризовать молоко коз как отвечающее требованиям для сортов молока «Экстра» и «Высший». Данный факт свидетельствует о соблюдении санитарно-гигиенических требований по подготовке и использованию доильного и емкостного оборудования на ферме, а также об отсутствии заболеваний вымени животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Short Communication: Evaluation of the Overall Accuracy of the DeLaval Cell Counter for Somatic Cell Count in Ovine Milk: Effect of Soak Time in Diluted and Undiluted Milk Samples / C.Gonzalo [et al.] // J. Dairy Sci. - 2008. - Vol. 91. - P.3114-3118.
2. Somatic cell count in goat milk / H. Pridalova [et al.] // Folia Veterinaria. – 2009. – Vol. 53(2). – P. 101-105. – also: B. Janstova, S. Cupakova, M. Drackova, P. Navratilova, L. Vorlova.
3. Factors affecting somatic cell count in dairy goats: a review/ R. Jimenez-Granado [et al.] // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2014. - Vol. 12(1). – P. 133-150. – also: M. Sanchez-Rodriguez, C. Arce, V. Rodriguez-Estevéz.
4. Богданович, Д. М. Физико-химические показатели замороженного молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина человека при различных способах оттаивания / Д.М. Богданович, А.И. Будевич и др.// Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 4-10.
5. Lingathurai S., A comparative study on the microbiological and chemical composition of cow milk from different locations in Madurai, Tamil Nadu / S. Lingathurai [et al.] // Indian Journal of Science and Technology. – 2009. – Vol. 2, No 2. – P. 52-54. – Also: Vellathurai P., EzilVendan S., AlwinPremAnand A.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ ФОН ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ ПРИ АЛИМЕНТИРОВАНИИ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ

*Арсанукаев Д.Л.^{1,2,3}, Х.М. Зайналабдиева¹, Я.С. Усаева¹,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»,
ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова;*

Нивеляция биотических элементов в рационе, наряду с другими трофическими веществами, обеспечивает наилучшую инициацию конституционального становления геномы, особенно в условиях естественного дефицита и диспаритета таких жизненно необходимых микроэлементов, как железо, медь, кобальт, цинк, марганец и йод.

В повседневной практике ведения животноводства для восполнения недостающего количества минеральных веществ в рационе широко применяют неорганические соли, которые имеют ряд известных недостатков, таких как: низкий коэффициент утилизации из суточного набора кормов, адгезивные и антагонизирующие взаимодействия на разных уровнях метаболизма и другие.

Эссенциальные микроэлементы катионного характера функционирования при хелатировании с полидентатной кислотой этилендиаминтетраацетатом (ЭДТА) не имеют выше перечисленных недостатков, так как приобретают заданную адекватную и метаболическую активную форму. В этом свете изучение взаимосвязи и взаимодействия неорганических и органических аддендных форм микроэлементов на концентрационный фон сопряженных минеральных элементов и функциональное состояние некоторых эффекторных желез внутренней секреции представляет немалый интерес. В связи с чем нами был организован по определению содержания сопряженных жизненно необходимых, условно жизненно необходимых, потенциально токсичных и токсично микро- и ультрамикроэлементов в щитовидной и панкреатической железах животных. Экспериментальные исследования проводились рентгенофлуоресцентным методом с использованием полупроводниковой спектроскопии

Объектом изучения влияния различных форм микроэлементов были бычки черно-пестрой породы в возрасте десяти месяцев. Были созданы три исследуемые группы, где первая интактная (контрольная) получала основной рацион, в котором был выявлен частичный недостаток кобальта, меди, цинка и йода, избыток железа и марганца. Естественная микроэlementная гетерогенность биохимического районирования служит сдерживающим фактором конституционального становления исследуемых животных в асимптомной форме. Вторая опытная группа к основному рациону получала неорганические соли изучаемых микроэлементов. Третья опытная группа в идентичном количестве и

композиции, что во второй опытной группе, однако в составе хелата этилендиаминтетрацетата. Суточную дозу микродобавок нормировали ежемесячно с учетом живой массы и среднесуточных приростов.

Продолжительность экспериментального исследования составила шесть месяцев, включая технологические сегменты доращивания и откорм.

Кормление животных и алиментирование оптимизирующее количество микродобавок проводили согласно требованиям ВИЖА. Общее поголовье составило сорок пять голов, по пятнадцать в каждой группе.

Раздачу микродобавок проводили два раза сутки – утром и вечером, в составе комбикорма, после тщательной гомогенизации массы. На завершающем этапе опыта был организован забой животных, где наряду с другими органами и тканями извлекали щитовидную и поджелудочную железы для определения минерального состава.

Кроме основных микроэлементов (железо, меди, кобальта, цинка, марганца и йода), сопряженно в общей пробе нами определено содержание селена, брома, молибдена, циркония, рубидия, стронция, ванадия, хрома, никеля, мышьяк, бария и свинца.

Статический систематизированный материал таблицы 1 в известной степени отражает объективную картину накопления в панкреасе микро- и ультрамикроэлемент. На наш взгляд, увеличение содержание некоторых эссенциальных элементов в опытных группах, особенно в третьей группе комплексонатов, обуславливается активизацией общего обмена в организме. То есть, с повышением анаболического запроса, как следствие усиления роста и развития извлечения из трофической массы некоторых незаменимых элементов сопряженно возрастает и содержание некоторых эссенциальных элементов (таблица 1).

Таблица 1 – Микро- и ультрамикроэлементный фон
в поджелудочной железе (мг/кг сухого вещества)

Минеральные вещества	I группа	II группа	III группа
Se	0,018±0,0014	0,017±0,0011	0,023±0,0010***
Br	6,94±0,563	7,96±0,510	6,87±0,310
Mo	0,257±0,023	0,175±0,012	0,205±0,008
Zn	0,167±0,012	0,120±0,006	0,162±0,008
Rb	14,23±1,298	16,59±1,082	11,63±0,479
Sr	0,98±0,089	1,36±0,110	0,95±0,058
V	0,306±0,024	0,285±0,019	0,291±0,012
Cr	0,185±0,016	0,207±0,008	0,214±0,011
Ni	0,449±0,036	0,446±0,018	0,481±0,029
As	0,039±0,0034	0,028±0,0013	0,032±0,0029
Ba	2,83±0,230	2,60±0,415	2,43±0,101
Pb	0,255±0,022	0,265±0,019	0,238±0,009

Примечание: ***P>0,999

В частности, содержание селена в контрольной группе составляет 0,018±0,0014, во второй опытной группе 0,017±0,0011 и в третьей опытной группе 0,023±0,001 мг/кг сухого вещества. В процентном выражении содержание селена увеличивается в группе комплексонатов относительно контроля на

28% и группы неорганических солей на 35%; полученные показатели высокодостоверны ($P>0,999$). Идентичная картина выявлена и по микроэлементу хрому (3,4 и 15,8%). По содержанию жизненно необходимого микроэлемента молибдена складывается наоборот обратная картина. В частности, уровень концентрационного фона молибдена в контроле $0,257\pm0,023$, во второй $0,175\pm0,012$ и в третьей опытной группе $0,205\pm0,008$ мг/кг сухого вещества. Токсические микроэлементы свинец и барий в группе комплексонатов значительно снижается относительно других исследуемых групп. Данные Н.М. Дятлова и других (1988), Р. Шмидта и Г. Тевса (1996) свидетельствуют о том, что после диссоциации комплексоната микроэлемента (ЭДТА-Ме) на тканевом уровне, комплексон связывает токсичные и радиоактивные металлы с последующей экскрецией из организма через ренальную систему. Это же мы наблюдаем и в нашем исследовании. Среднестатистические данные изучаемого нами микроэlementного статуса подтверждают, что использование различных физико-химических морф не изменяет нормо-пороговый диапазон изучаемых микроэлементов в панкреасе. Однако наиболее желательная картина отмечается в группе комплексонов.

Как инкреторный орган, щитовидная железа обеспечивает синтез тироидных гормонов: трийодтиронина и тетрайодтиронина - контролирующих не только интенсивность термогенеза и оксигенацию органов и тканей, но индуцирующих энзиматические процессы протеиногенеза, гликогенеза и многие другие. Также, в щитовидной железе происходит синтез и инкреция кальцитонина, осуществляющего непосредственное влияние на обмен фосфата кальция в организме. Следовательно, биоэлементный состав щитовидной железы имеет высокую информативность и индикаторное значение при пероральном использовании различных форм микроэлементов.

Представленный ниже табулированный материал (таблица 2) свидетельствует о сопряженном увеличении жизненно необходимых и условно жизненно необходимых биотических элементов в группе комплексонатов относительно других исследуемых групп.

Таблица 2 – Микро- и ультрамикроэлементный фон
в щитовидной железе (мг/кг сухого вещества)

Минеральные вещества	I группа	II группа	III группа
Se	$0,014\pm0,0011$	$0,0138\pm0,0009$	$0,0188\pm0,0015^{***}$
Br	$6,12\pm0,548$	$6,63\pm0,432$	$6,19\pm0,296$
Mo	$0,301\pm0,025$	$0,270\pm0,017$	$0,368\pm0,021^*$
Zn	$0,173\pm0,015$	$0,165\pm0,012$	$0,154\pm0,009$
Rb	$13,2\pm1,125$	$11,2\pm0,586$	$11,4\pm0,515$
Sr	$0,927\pm0,075$	$0,97\pm0,067$	$1,081\pm0,048^*$
V	$0,329\pm0,029$	$0,367\pm0,027$	$0,351\pm0,015$
Cr	$0,292\pm0,013$	$0,256\pm0,016$	$0,316\pm0,028^{**}$
Ni	$0,438\pm0,032$	$0,499\pm0,045$	$0,549\pm0,024$
As	$0,013\pm0,009$	$0,027\pm0,002^{***}$	$0,016\pm0,005$
Ba	$2,34\pm0,122$	$3,08\pm0,231$	$3,51\pm0,005$
Pb	$0,299\pm0,013$	$0,273\pm0,017$	$0,263\pm0,021$

Примечание: *- $P>0,95$; ** $P>0,99$; *** $P>0,999$

В частности, уровень содержания селена в контрольной группе составляет $0,0140 \pm 0,0011$, во второй опытной $0,0138 \pm 0,0009$ и в третьей $0,0188 \pm 0,0015$ мг/кг сухого вещества. Данные третьей опытной группы превалируют над контролем на 34,3% и группой неорганических солей на 36,2%. То есть, утилизация селена из трофического материала гастроэнтеральной системы и диффузионная миграция к щитовидной железе с последующим депонированием возрастает в группе комплексонатов.

Концентрация эссенциального микроэлемента хрома, также значительно увеличивается в группе комплексонатов на 8,2 и 23% по сравнению с другими; полученные результаты в третьей группе имеет достоверность. Аналогично уровень молибдена по сравнению со второй опытной группой увеличивается на 0,10 и с контролем на 0,07 мг/кг сухого вещества.

В группе неорганических солей содержание мышьяка достоверно увеличивается относительно контроля и третьей опытной группы.

Сохраняется тенденция уменьшения токсического элемента свинца в опытных группах при сопоставлении с данными контрольной группы. Идентичная картина отмечается по стронцию, ванадию и цирконю; фон брома сохраняет стабильность во всех исследуемых группах.

Интерпретируя выше изложенный материал экспериментального исследования можно сделать вывод о том, что алиментирование эссенциальных микроэлементов железа, меди, кобальта, цинка, марганца и йода в виде неорганических солей и их комплексонатов сопряженно повышает утилизацию таких жизненно необходимых микроэлементов как селена, молибдена, хрома в щитовидной железе и селена в поджелудочной железе.

Диаметрально снижается концентрационный фон мышьяка в поджелудочной железе в опытных группах и свинца в щитовидной железе. Исследуемые биоэлементы находились в диапазоне биотической нормы и их концентрационная осцилляция не выходило за пороговый уровень.

Выводы

Применение эссенциальных микроэлементов железа, меди, кобальта, цинка, марганца и йодида калия в хелатированной форме с этилендиамитетраацетатом в рационе доращиваемых и откормочных бычков сопряженно приводит:

- 1) к увеличению содержания селена в панкреасе на 27,8 и 35,3% относительно других исследуемых групп;
- 2) к повышению уровня накопления в щитовидной железе селена на 34,3 и 36,2%, молибдена на 22,3 и 36,3%, стронция на 16,6 и 11,5%, хрома на 8,2 и 23,4% по сравнению с интактной группой и второй опытной группой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дятлова, Н.М. Комплексоны и комплексонаты металлов / Н.М. Дятлова, В.Я. Темкина, К.И. Попов // Издат. «Химия», 1988. – С. 487-505.

2. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных // Воронеж: Воронежский государственный университет, - 2003-с.58-117.
3. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине/. А.В. Скальный, И.А. Рудаков //. М.: ОНИКС 21 век, издательство «Мир», 2004., - С. 168-171

УДК 619.616 – 0 97.3

ИММУНОДЕФИЦИТЫ ЖИВОТНЫХ: ХАРАКТЕРИСТИКА, ДИАГНОСТИКА И ИММУНОКОРРЕКЦИЯ

*Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н.
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический
институт биологической промышленности*

Иммунная система представляет собой сложно организованную совокупность клеточных и гуморальных факторов, основное предназначение которых состоит в сохранении генетического постоянства внутренней среды организма. Нарушения функционирования иммунной системы рассматриваются как один из патогенетических механизмов любого патологического процесса, приводящие к снижению адаптационных возможностей организма, росту иммуноопосредованных заболеваний и злокачественных новообразований. Термином иммунодефициты (ИД) принято обозначать нарушения иммунного статуса организма, обусловленные дефектом одного или нескольких механизмов иммунного ответа. Актуальность проблемы иммунодефицитов обусловлена высокой частотой их встречаемости, неизбежностью летальных исходов при отсутствии соответствующей терапии и низкой эффективностью традиционных антимикробных средств.

По происхождению и механизмам развития различают первичные и вторичные ИД. В основе иммунологической недостаточности первичного происхождения лежит генетически обусловленная неспособность организма реализовать то или иное эффективное звено иммунного ответа. Первичные ИД называются врожденными, поскольку они проявляются вскоре после рождения, имеют четко выраженный наследственный характер и, как правило, наследуются по аутосомно – рецессивному типу. В основе врожденных форм иммунодефицитов лежит генетический дефект, который реализуется как на стадии стволовой клетки, так и в период ее дифференцировки в Т- или В-лимфоциты, а также при созревании плазматических клеток (1, 6, 8,11).

Одним из наиболее известных первичных иммунодефицитов у животных является комбинированный иммунодефицит у лошадей арабской и американской верховой пород, который наследуется по аутосомно-рецессивному типу и характеризуется отсутствием у животных зрелых Т- и В- лимфоцитов. Около 26% арабских лошадей несут ген, ответственный за эту иммунологическую недостаточность и около 3% жеребят погибают по этой причине в возрасте до 5

месяцев. Диагноз устанавливается на основании обнаружения низкого уровня или отсутствия лимфоцитов в крови, отсутствия IgM в сыворотке крови жеребят до приема молозива, гипоплазии первичных и вторичных лимфоидных органов. Никаких средств иммунотерапии этой патологии нет, а профилактика направлена на выявление этой формы иммунологической недостаточности и исключения из воспроизводства особей, среди потомства которых рождаются жеребята с комбинированным иммунодефицитом (14).

У крупного рогатого скота среди первичных иммунодефицитов зарегистрированы: комбинированный ИД, синдром Чедиака-Хигаси, селективный IgG2-дефицит, наследственный паракератоз (А-46) и дефицит адгезии лейкоцитов (BLAD).

Серьезную экономическую проблему представляет врожденный ИД крупного рогатого скота - дефицит адгезии лейкоцитов. Впервые этот генетически детерминированный дефект, названный гранулоцитопатией, обнаружен в 1983 году у телят голштинской породы - прямых потомков знаменитого американского быка (Osborndale Ivanhoe), сперма которого широко использовалась для осеменения коров в 50-60-е годы прошлого столетия. При этом было отмечено, что животные с этой формой иммунодефицита имели повышенную чувствительность к инфекционным агентам, нарушенную функцию нейтрофилов с выраженной нейтрофилией. Впоследствии у телят с гранулоцитопатическим синдромом была обнаружена недостаточная экспрессия молекулы β_2 -интегрина на поверхности лейкоцитов и это заболевание было названо дефицитом адгезии лейкоцитов крупного рогатого скота (BLAD-Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) по аналогии такового у человека (LAD-Leukocyte Adhesion Deficiency). Дефектный ген, который наследуется по аутосомно-рецессивному типу, быстро распространился среди крупного рогатого скота голштинской породы и этот иммунодефицит является наиболее важным в молочном животноводстве ряда стран. Генетически детерминированный ИД связан с мутацией в кодирующей части (383 позиция) аутосомного структурного гена CD18, контролирующего синтез гликопротеина β_2 -интегрина – белка на клеточной поверхности нейтрофилов, играющего ведущую роль в миграции нейтрофилов в места воспаления. При этом цитозин заменяется на гуанин, а остаток аспарагиновой кислоты заменяется на глицин, в результате чего не происходит образования функционально активного интегрин CD11b/CD18, и нейтрофилы теряют способность прикрепляться к эндотелию кровеносных сосудов, мигрировать в места воспаления. У животных, имеющих дефектный ген, понижается естественная резистентность к бактериальным и грибковым болезням, в мягких тканях преобладают некротические и гангренозные процессы, наблюдаются язвы на слизистой оболочке ротовой полости, язвенные стоматиты, гингивиты, перидонтиты, хронические пневмонии, диареи, снижается интенсивность роста и развития, и обычно они погибают в возрасте от 2 до 7 месяцев. При вскрытии павших животных обнаруживаются выраженные некротические процессы главным образом в респираторном и пищеварительном тракте. Отмечается обширная катаральная бронхопневмония с инфильтрацией альвеол и бронхиол нейтрофилами.

Главным характерным признаком у пораженных животных является выраженная и постоянная нейтрофилия. Диагностика направлена на выявление носителей дефектного гена, используя полимеразную цепную реакцию, с последующей элиминацией их из селекционного процесса (15,16).

Особый интерес для клинической ветеринарной иммунологии представляют вторичные ИД, которые встречаются чаще, носят приобретенный характер и обусловлены воздействием на организм вирусов, бактерий, паразитов, нарушением обмена веществ. Они развиваются также под влиянием цитотоксических препаратов, ионизирующей радиации (6,8,10). Наиболее распространенной формой вторичной иммунологической недостаточности у животных являются нарушения в передаче материнских антител потомству, обуславливающие высокую заболеваемость и смертность новорожденных телят, поросят, ягнят и жеребят. Несвоевременное и неадекватное получение молозива новорожденными является основной предрасполагающей причиной, которая приводит к высокой заболеваемости и смертности молодняка в ранний постнатальный период. Иммунодефицитное состояние, возникающее в связи с несвоевременным и неадекватным получением молозива после рождения, диагностируется при содержании IgG1 у телят и ягнят менее 8,0 мг/мл, у жеребят – менее 2,0 мг/мл. При этом установлена коррелятивная зависимость смертности новорожденных животных от содержания в их сыворотке крови иммуноглобулинов.

Широкий спектр первичных иммунодефицитов зарегистрирован у собак: сцепленный с X-хромосомой комбинированный ИД, селективный IgM- и IgA-дефициты, транзиторная гипогаммаглобулинемия, летальный акродерматит, дефект бактерицидной активности нейтрофилов (синдром серебристых колли), аномалия Pelger-Huët, дефицит адгезии лейкоцитов, дефицит комплемента, Т-клеточный дефицит и карликовость. Комбинированный иммунодефицит характеризуется умеренной лимфопенией при нормальном проценте циркулирующих В-лимфоцитов и низким до нормального процента фенотипически зрелых, но нефункциональных Т-лимфоцитов. У собак, у которых иммунодефицит связан с X-хромосомой, лимфоциты имеют маркеры, характерные для зрелых Т- и В-лимфоцитов. Пораженные щенки более чувствительны к бактериальным и вирусным инфекциям и редко выживают до 3-4-месячного возраста. Они способны синтезировать IgM, поэтому в их сыворотке крови концентрация иммуноглобулинов этого изотипа подобна таковой у нормальных животных. Однако содержание IgG в их сыворотке значительно ниже, чем у сверстников, а IgA не обнаруживается совсем. Комбинированный иммунодефицит у щенков пород бассет-хаунд, кардиган-вельш корги связан с мутацией в гене, кодирующего γ-цепь рецептора ИЛ-2. Комбинированный иммунодефицит у щенков джек-рассел-терьер связан с мутацией гена ДНК-зависимой протеинкиназы, наследуется по аутосомно-рецессивному типу и характеризуется выраженной лимфопенией, снижением уровня иммуноглобулинов, гипоплазией всех лимфоидных органов (7,12,13).

Вторичные иммунодефициты у собак имеют более широкое распространение, чем врожденные, и могут быть результатом воздействия факторов окру-

жающей среды и эндогенных субстанций. Факторы, ответственные за индукцию вторичных ИД, включают в себя возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, фармакологические вещества, недостаточность пассивного иммунитета, связанного с получением молозива и молока после рождения. У собак подавление клеточного звена иммунного ответа в основном индуцируют вирус чумы плотоядных и парвовирус. Такие болезни как демодекоз, эрлихиоз и системные микозные болезни также сопровождаются глубокой иммуносупрессией. Особого внимания заслуживает демодекоз, при котором нарушаются иммунорегуляторные механизмы, что приводит к развитию селективной иммуносупрессии. Генетически обусловленная чувствительность собак (за счет врожденного дефекта Т-клеток), предопределяющая развитие демодекоза, детерминируется их неспособностью к развитию гиперчувствительности замедленного типа при внутрикожной инъекции клещевого антигена (7,12). Поэтому при данной патологии у собак наряду с применением специфических средств показано назначение иммуностропных препаратов с преимущественным воздействием на клеточное звено иммунитета (природные и синтетические гормоны тимуса, риботан, лейкинферон, ронколейкин, продигиозан, натрия нуклеинат, иммунофан, полиоксидоний, ликолипид, гамавит).

Диагностика ИД направлена на идентификацию нарушенного звена иммунной системы, качественную и количественную оценку звеньев иммунной системы, а также иммунорегуляторных механизмов, с помощью которых осуществляется созревание, дифференцировка и взаимодействие Т-, В- лимфоцитов, NK- клеток, иммуноглобулинов и комплемента (8).

Первичные иммунодефициты могут быть заподозрены в тех случаях, когда имеют место: многократные инфекции, хронические, возвратные инфекции у молодых животных, инфекции, вызываемые необычными микроорганизмами. На первичные иммунодефициты указывают: неэффективность стандартной антимикробной терапии; персистентный лейкоцитоз или гипергаммаглобулинемия; персистентная лейкопения или гипогаммаглобулинемия; отсутствие иммунного ответа на вакцинацию; аутоиммунные реакции или аллергия; отсутствие возможных причин вторичного иммунодефицита (12).

Многоуровневый диагностический алгоритм включает следующие исследования: гематологический профиль; определение содержания основных популяций и субпопуляций лимфоцитов; определение концентрации и функциональной активности компонентов комплемента. В этот комплекс исследований входят: количественное определение иммуноглобулинов; антительный ответ на вакцинные антигены; фенотипирование лимфоцитов периферической крови и определение соотношения CD4:CD8; способность лимфоцитов крови отвечать на митогены или специфические антигены; определение функции нейтрофилов и макрофагов.

Проблема восстановления иммунологических нарушений с использованием иммунокорригирующих препаратов в настоящее время является актуальной, поскольку большинство хронических, соматических, инфекционных болезней у животных сопровождается вторичной иммунологической недостаточ-

ностью. Алгоритмизация процесса иммунокоррекции (иммуномодуляции) предполагает использование фармакологических средств для изменения функциональной активности иммунной системы. Они могут увеличивать (иммуностимуляция) и снижать (иммуносупрессия) уровень иммунного ответа. Среди этих веществ, обладающих способностью стимулировать иммунную систему, ведущее место занимают следующие группы препаратов: иммуноактивные компоненты бактериальных клеток, тимические пептиды и гормоны, костномозговые регуляторы иммунной системы (миелопептиды и их аналоги), полиэлектролиты и цитокины. При этом среди иммуномодуляторов выделяют природные и синтетические препараты. К препаратам микробного происхождения относятся продигозан, пирогенал, рибомунил, ликопид, механизм действия которых заключается в воздействии на макрофаги и нейтрофилы. Наиболее известными тимическими гормонами являются: Тактивин, тимозин, тималин, тимоптин, тимактид, тимоген, тимулин и препарат нового поколения иммунофан. Иммуномодуляторы этого класса влияют в основном на Т-клеточное звено иммунного ответа, активируя пролиферацию и дифференцировку Т-лимфоцитов за счет увеличения продукции ИЛ-2. Миелопептиды получают из костного мозга свиньи, они влияют на Т- и В-системы иммунитета, стимулируют синтез антител на пике иммунного ответа. К препаратам из группы электролитов следует отнести полиоксидоний и нуклеинат натрия, имеющие широкий спектр иммуностропной активности. Иммунокоррекция на основе цитокинов в основном связана с применением альфа-интерферона, оказывающего влияние на макрофаги, лимфоциты и НК-клетки (3,4,5,9). Среди средств иммунокоррекции из числа природных препаратов ведущее место по широте спектра биологической активности занимают препараты нуклеиновых кислот и продукты их ферментативной деградации. Типичный представитель этой группы – натриевая соль дрожжевой РНК (нуклеинат натрия) не обладает видовой специфичностью, является естественным компонентом организма и лишена побочного действия. Эти свойства и возможность перорального применения выгодно отличают этот препарат от других иммуномодуляторов, обладающих воздействием только на отдельные звенья иммунной системы. Нуклеинат натрия обладает широким спектром биологической активности, ускоряет процессы регенерации, стимулирует факторы естественной резистентности, миграцию и кооперацию Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарную активность нейтрофилов, стимулирует факторы как врожденного, так и приобретенного иммунитета, активируя пролиферацию Т- и В-лимфоцитов (2).

Одним из эффективных препаратов природного происхождения следует считать препарат риботан, включающий смесь низкомолекулярных полипептидов тимуса и низкомолекулярных фрагментов РНК. Он оказывает направленное действие на Т- и В-системы иммунитета, стимулирует иммунологическую реактивность организма при введении вакцинных препаратов, повышает функциональную активность макрофагов, стимулирует синтез интерферона и лимфокинов.

Иммуномодуляторы могут применяться как в виде монотерапии, так и в комплексной терапии одновременно с химиотерапевтическими препаратами (антибиотики, противогрибковые, противопаразитарные, противовирусные препараты), причем последний принцип более эффективен. Выбор иммуномодулирующего препарата и алгоритм его применения определяются в зависимости от степени и тяжести основного заболевания, типа выявленного иммунологического дефекта. При поражении клеток моноцитарно-макрофагальной системы, при дефекте клеточного звена иммунитета применяются: полиоксидоний, Тактивин, тимоген, тимулин, иммунофан, риботан, натрия нуклеинат, ликолипид, гамавит. При нарушении гуморального звена иммунитета проводится заместительная терапия препаратами иммуноглобулинов. При нарушении синтеза альфа- и гамма-интерферонов показано применение индукторов интерферона, природных и рекомбинантных интерферонов. Для подавления иммунного ответа применяются иммуносупрессанты разных классов как химического, так и природного происхождения: глюкокортикоиды, цитостатические препараты (антиметаболиты, алкилирующие соединения, антибиотики, алкалоиды), ферменты и нестероидные противовоспалительные средства. Их биологическое действие проявляется в различной степени торможения и блокирования пролиферации иммунокомпетентных клеток путем воздействия на синтез РНК, ДНК, белка или на мембраны клеток. Практическое применение получили: 6-меркаптопурин, азотиоприн, метотрексат, циклофосфамид, хлорамбуцил, циклоспорин А (5,9).

Дальнейшее развитие клинической ветеринарной иммунологии по оценке иммунного статуса различных популяций животных и его коррекции связано с накоплением новых данных и созданию интегральных показателей в норме и при определенных иммунопатологических состояниях, применением стандартизированных многоуровневых алгоритмов диагностики и коррекции иммунодефицитов различного генеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгих В.Т. Основы иммунопатологии. // Н.Новгород. :Издательство НГМА, 1998. – 208 с.
2. Земсков В.М., Лидак М.Ю., Земсков А.М., Микстайс У.Я. Низкомолекулярная РНК: получение. Гидролиз и применение в медицине // Рига. Зинатне, 1985. – 191 с.
3. Кузнецов В.П., Беляев Д.Л., Бабаянц А.А и др. Иммунокорригирующая терапия-препараты и перспективы.//Russian J.of Immunology, 2000,5,2, p.165-176.
4. Лазарева Д.Н., Алехин Е.К. Стимуляторы иммунитета. // М., Медицина, 1985.- 256 с.
5. Манько В.М., Р.В.Петров, Хаитов Р.М. Иммуномодуляция: история, тенденции развития, современное состояние и перспективы. // Иммунология, 2002 – т.23. – №3. – с.132-139.

6. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Иммунодиагностика иммунодефицитов //Иммунология,1997, №4, стр. 4-7.
7. Федоров Ю.Н., Верховский О.А, Слугин И.В. Основы иммунологии и иммунопатологии собак. //М.,Издательско-информационный центр ООО «Информ-12»,2000.-248 с.
8. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Ярилин А.А. Руководство по клинической иммунологии. Диагностика заболеваний иммунной системы.//М., Издательская группа «Гэотар-Медиа», 2009. -345 с.
9. Хаитов Р.М., Б.В.Пинегин. Иммуномодуляторы: механизм действия и клиническое применение.//Иммунология,2003, том 24, №3, стр.196-203.
10. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Вторичные иммунодефициты: клиника, диагностика, лечение. // Иммунология, 1999, №1,стр.14-17.
11. Ярилин А.А. Иммунология.//«ГЭОТАР- Медиа», М.,2010.-749 с.
12. Day M.J. Clinical Immunology of the dog and cat. Second Edition // London; Manson Publishing/The Veterinary Press,2008.-448 p.
13. Pedersen N.C. A review of immunologic diseases of the dog.//Vet.Immunology and Immunopathology,1999,69,251-342.
14. Perryman L.E. Primary immunodeficiencies of horses. Vet.Clin. North Am.Equine Pract.,2000,16,105-116.
15. Scott McVey D., Tizard I.R. Primary immunodeficiencies of food animals. Vet.Clin.of North America: Food Animal Practice, 1993,9,1,65-75.
16. Tizard I.R. -Veterinary Immunology.//Ninth Edition, Elsevier. 2013.-551 p.

УДК 632.3

БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТА His₆-ОРН И РАЗЛИЧНЫХ АНТИБИОТИКОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

*Асланлы А.Г., Сенько О.В., Лягин И.В.,
Степанов Н.А., Маслова О.В., Ефременко Е.Н.
МГУ имени М.В.Ломоносова*

Введение

Одной из основных проблем сельского хозяйства в последние годы является антибиотикорезистентность. Широкое распространение патогенных микроорганизмов в сельском хозяйстве и неконтролируемое применение антибиотиков для их уничтожения привело к развитию у патогенов антибиотикорезистентности. Проблема резистентности, в свою очередь, способствовала снижению эффективности действия применяемых антибиотиков и необходимости увеличения их эффективных доз [1].

Известно, что резистентные бактериальные культуры образуют высококонцентрированные клеточные популяции посредством механизма «кворумно-

го ответа» (Quorum Sensing, QS). Как грамположительные, так и грамотрицательные патогены используют различные сигнальные молекулы для реализации механизма QS. Большинство грамотрицательных бактерий используют N-ацилгомосеринлактоны (АГЛ) в качестве сигнальных молекул [2,3]. Таким образом, одним из путей преодоления бактериальной устойчивости является разрушение именно этих сигнальных молекул QS. Из литературы известно, что эффективным способом является применение лактоназ - ферментов, способных гидролизовать лактонное кольцо молекул АГЛ [4].

Ещё одной серьёзной проблемой сельского хозяйства являются фосфорорганические пестициды (ФОП). ФОП нашли широкое применение против различных вредителей сельскохозяйственных культур. Известно, что они обладают высокой биологической активностью и оказывают токсическое воздействие на организм человека и животных. ФОП могут длительное время сохраняться, накапливаться и поступать в организм животных, и далее в продукцию животноводства. Наличие токсичных, канцерогенных, кумулятивных и мутагенных свойств у пестицидов является основанием для борьбы с ними. Возникает необходимость дополнительной обработки сельскохозяйственной продукции препаратами, способными разрушить ФОП [5].

Известно, что фермент гексагистидинсодержащая оргонофосфатгидролаза (His₆-ОРН) обладает высокой гидролитической активностью в отношении фосфорорганических соединений. Ранее было показано, что этот фермент способен также проявлять лактоназную активность в отношении сигнальных молекул – АГЛ [6]. Известно также, что в составе ферментных полиэлектrolитных комплексов (ФПК) происходит стабилизация активности His₆-ОРН [7,8].

Таким образом, создание многофункциональных комбинированных биопрепаратов на основе различных антибиотиков и фермента His₆-ОРН или его ФПК, проявляющих, антибактериальную, лактоназную и оргонофосфатгидролазную активность может стать потенциальным решением сразу нескольких проблем сельского хозяйства.

Целью данной работы являлось получение различных препаратов на основе His₆-ОРН или его ФПК в присутствии различных антибиотиков (канамицина, гентамицина, рифампицина, ампициллина, меропенема, имипенема, цефтриаксона) и определение минимальных ингибирующих концентраций (МИК) антибиотиков для клеток грамотрицательных бактерий.

Материалы и методы

Рекомбинантные клетки *Escherichia coli* SG13009[pREP4] (Qiagen, Hilden, Germany) с плазмидой, кодирующей синтез фермента His₆-ОРН [9], использовались для его получения. Культивирование клеток, выделение и очистка фермента проводилась с использованием известных методов [10,11]. Определение концентрации белка проводилось методом Бредфорда. Степень чистоты фермента составляла 98% и контролировалась электрофоретическим методом, как это было описано ранее [12]. Определение ферментативной активности проводилось согласно известным методикам [13].

Для получения полиэлектролитных комплексов фермента His₆-ОРН использовали натриевая соль поли-L-глутаминовой кислоты (ПГК₅₀, MW=7,500 Да) и натриевая соль поли-L-аспарагиновой кислоты (ПАК₅₀, MW=6,800 Да) производства Alamanda Polymers (Huntsville, США). В работе также применялись антибиотики и другие реактивы Sigma (Saint Louis, США).

Для получения ФПК к раствору высокоочищенного фермента His₆-ОРН в 0,1 М карбонатном буфере (pH 10,5) (концентрация белка 2,0±0,1 мг/мл, активность - 3002±15 Ед/мл) добавлялась аликвота раствора ПАК₅₀ или ПГК₅₀, приготовленная в дистиллированной воде в концентрации 20 мг/мл. Объем аликвоты рассчитывался так, чтобы мольное соотношение «фермент:полимер» было 1:5. После этого смесь выдерживалась в течение 0,5 ч при +8°C.

Культивирование клеток *Pseudomonas sp.* 78G и *Escherichia coli* DH5α проводилось при pH 7,6 на IRC-1-U шейкере (Adolf Kühner AG, Basel, Switzerland) при 28°C и 37°C, для *Pseudomonas sp.* и *Escherichia coli* соответственно, и 180 об/мин в 750 мл колбах Эйрленмейера с 200 мл LB среды. Концентрация клеток контролировалась спектрофотометрически при 540 нм с использованием Agilent 8453 UV-visible (Agilent Technology, Waldbronn, Germany) с использованием калибровочных графиков.

Эффективность действия антибиотиков на высококонцентрированные популяции грамотрицательных клеток оценивалась по величине МИК антимикробных веществ в отсутствии и присутствии ФПК (80 мкг/мл). Определение МИК антибиотиков проводилось при экспонировании суспензии клеток бактерий в физиологическом растворе (10⁶ кл/мл) с добавками антибиотиков в диапазоне концентраций от 0 до 500 мг/л при 37°C в течение 16 ч. Для оценки остаточной концентрации живых клеток в исследуемых образцах после экспонирования их в присутствии антимикробного агента определялась концентрация внутриклеточного АТФ известным люциферин-люциферазным методом [14] с использованием стандартного АТФ-реагента (ООО Люмтек, Москва, Россия). Интенсивность биолюминисценции регистрировалась с помощью люцинометра Microluminometr 3560 (New horizons diagnostics Co, MD, США). Для определения МИК проводилась линеаризация полученных данных, как описано ранее, с расчетом достоверности аппроксимации [15].

Результаты

Было исследовано влияние введение комбинированных препаратов фермента His₆-ОРН или его ФПК с разными антибиотиками в среду с высококонцентрированными суспензиями грамотрицательных клеток бактерий *E. coli* и *Pseudomonas sp.* на эффективность действия антибиотиков. В качестве полиэлектролитов были использованы полиаспарагиновая и полиглутаминовая кислоты, ранее показавшие стабилизирующее воздействие на активность фермента His₆-ОРН [16-19]. Величины МИК антибиотиков определялись, как в отсутствие, так и в присутствии ферментных препаратов (Таблица 1).

Было установлено, что присутствие ферментных препаратов способствует снижению значений МИК исследуемых антибиотиков.

Таблица 1 – Минимальная ингибирующая концентрация антибиотиков (МИК) при pH 7,6, в отсутствие и в присутствии His₆-ОРН.

Антибиотик	МИК, мкг/мл			
	в отсутствие His ₆ -ОРН	в присутствии His ₆ -ОРН	His ₆ -ОРН-ПГK ₅₀	His ₆ -ОРН-ПАK ₅₀
	<i>Escherichia coli</i>			
Ампициллин	4,900±50	445±10	4,454±50	3,578±50
Гентамицин	3,800±50	87.9±2	79.6±3.1	94.8±3.5
Канамицин	1±0.1	0.5±0.1	0.4±0.1	0.3±0.01
Рифампицин	3±0.1	1.2±0.	0.8±0.1	0.5±0.02
Меропенем	5.8±1.4	1.7±0.2	4.1±0.2	3.3±0.1
Имипенем	3.5±0.1	0.8±0.1	1.5±0.1	1.1±0.2
Цефтриаксон	>16	1.7±0.1	1.7±0.1	2.1±0.1
<i>Pseudomonas sp.</i>				
Ампициллин	3,600±50	498±3	1,115±50	1,250±30
Гентамицин	5,100±50	61±1	66.7±3.1	59.7±2.0
Канамицин	120±5	15±0.5	8±0.1	6±0.2
Рифампицин	6±0.2	2.1±0.1	1.8±0.1	1.7±0.1
Меропенем	8.0±0.4	0.4±0.2	0.5±0.1	1.0±0.2
Имипенем	8.1±0.4	0.7±0.1	0.5±0.2	1.5±0.1
Цефтриаксон	10.4±1.3	0.6±0.1	0.2±0.1	1.9±0.2

Различный результат влияния ферментных препаратов на клетки в комбинации с разными антибиотиками может быть связан с отличием в природе взаимодействия различных антибиотиков с активным центром фермента.

Снижение МИК антибиотиков в составе ферментных препаратов на основе His₆-ОРН, по всей видимости, связано с разрушением сигнальных молекул кворумного ответа грамотрицательных бактерий – АГЛ и повышением в результате этого эффективности действия антибиотиков.

Таким образом, показано, что комбинирование антибиотиков с ферментом His₆-ОРН или его ФПК позволяет снизить расход антибиотиков при сохранении эффективности их действия. Полученный результат демонстрирует потенциал для увеличения эффективности действия и снижения разовых эффективных доз применяемых антибиотиков в составе ферментных препаратов.

Выводы

Результаты исследования показывают, что комбинирование фермента His₆-ОРН и антибактериальных средств является эффективным подходом к созданию новых ферментных биопрепаратов для преодоления бактериальной устойчивости патогенов присутствующих в сельскохозяйственной продукции, а также в борьбе с бактериальными заболеваниями животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Worthington, R. J. Combination approaches to combat multidrug-resistant bacteria/ R. J. Worthington, C. Melander // Trends in biotechnology. – 2013. – № 3. – P.177.

2. B.L. Papenfort. Quorum sensing signal-response systems in Gram-negative bacteria/ K. Papenfort, B.L. Bassler // Nat. Rev. Microbiol. – 2016. – № 14. – P. 576–588.
3. Deep, A. Quorum sensing and Bacterial Pathogenicity: From Molecules to Disease/ A. Deep, U. Chaudhary, V. Gupta // Journal of Laboratory Physicians. – 2011. – №3(1). –P. 4–1.
4. Kalia, V.C. Genomic analysis reveals versatile organisms for quorum quenching enzymes: acyl-homoserine lactone-acylase and-lactonase/ V.C. Kalia, S.C. Raju, H.J. Purohit // Open Microbiol. – 2011. – № 5. – P. 1–13.
5. Carey, N. Pope. Organophosphorus pesticides: do they all have the same mechanism of toxicity?/ N.P. Carey // Journal of Toxicology and Environmental Health. – 1999. – №2. – P. 161–181.
6. Sirotkina, M. *Rhodococcus* lactonase with organophosphate hydrolase (OPH) activity and His₆-tagged OPH with lactonase activity: evolutionary proximity of the enzymes and new possibilities in their application/ M. Sirotkina, E.N. Efremenko // Appl. Microbial. Biotechnol. – 2014. – №6. – P. 2647–2656.
7. Lyagin, I.V. Biomolecular engineering of biocatalysts hydrolyzing neurotoxic organophosphates/ I.V. Lyagin, E.N. Efremenko // Biochimie. – 2018. –№144. –P. 115–121.
8. Efremenko, E.N. A simple and highly effective catalytic nanozyme scavenger for organophosphorus neurotoxins/ E.N. Efremenko, I.V. Lyagin, N.L. Klyachko, T. Bronich, N.V. Zavyalova, Y. Jiang, A.V. Kabanov // J. Control. Release. – 2017. – 247. – P. 175–181.
9. Efremenko, E.N. Recombinant plasmid DNA pTES-HIS-OPH and producer of oligohistidine-containing organophosphate hydrolase/ E.N. Efremenko, Y.A. Votchitseva, T.K. Aliev, S.D. Varfolomeev // RU Patent 2255975. 2005.
10. Efremenko, E. Purification of His₆-organophosphate hydrolase using monolithic supermacroporous polyacrylamide cryogels developed for immobilized metal affinity chromatography/ E. Efremenko, Y. Votchitseva, F. Plieva, I. Galaev, B. Mattiasson // Appl. Microbiol. Biotechnol. -2006. -№70. –P. 558–563.
11. Votchitseva, Y.A. Properties of hexahistidine-tagged organophosphate hydrolase/ Y.A.Votchitseva, E.N. Efremenko, T.K. Aliev, S.D. Varfolomeyev // Biochemistry (Moscow). – 2006. – №71. – P. 167–172.
12. Lyagin, I. V. Extensive hydrolysis of phosphonates as unexpected behaviour of the known His₆-organophosphorus hydrolase/ I.V. Lyagin, M.S. Andrianova, E.N. Efremenko // Appl Microbiol Biot. – 2016. – № 13. – P. 5829.
13. Maslova, O. Catalytic characteristics of new antibacterials based on hexahistidine-containing organophosphorus hydrolase/ O. Maslova, A. Aslanli, N. Stepanov, I. Lyagin, E. Efremenko // Catalysts. – 2017. – № 7. – P. 271.
14. Ismayilov, I.T. Evaluation of biocidal properties of vegetable oil-based corrosion inhibitors using bioluminescent enzymatic method/ I.T. Ismayilov, N.A. Stepanov, E.N. Efremenko, V.M. Abbasov // Moscow Univ. Chem. Bull. – 2015. – №70. –P. 197–201.

15. Efremenko, E.N. Determination of minimal concentrations of biocorrosion inhibitors by a bioluminescence method/ E.N. Efremenko, R.E. Azizov, T.A. Makhlis, V.M. Abbasov, S.D. Varfolomeev // Appl. Biochem. Microbiol. – 2005. - №41. – P. 377–381.
16. Маслова, О. В. Полимеры аспарагиновой и глутаминовой кислот: получение и применение в медицинской химии и фармацевтике/ О.В. Маслова, О.В. Сенько, Е.Н. Ефременко // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2018. – № 4. – С. 614.
17. Senko, O. Optimization of the use of His6-OPH-based enzymatic biocatalysts for the destruction of Chlorpyrifos in soil/ O. Senko, O. Maslova, E. Efremenko // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2017. – №12. – С. 1438.
18. Асланлы, А. Г. Полифункциональный ферментный биопрепарат на основе гексагистидинсодержащей органофосфатгидролазы, действующий против бактериоза растений/ А.Г. Асланлы, О.В. Маслова, О.В. Сенько, Е.Н. Ефременко // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. – 2017. – № 4. – С. 13
19. Maslova, O. V. The influence of enzymatic removal of chlorpyrifos from feed grain mixes on biochemical parameters of rat blood/ O.V. Maslova, O.V. Senko, E.N. Efremenko // Biochemistry. Supplemental Series B. Biomed. Chem. – 2018. – № 2, – С. 181-185.

УДК: 631.617

ДИСТАНЦИОННЫЕ И НАЗЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРИДНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЛАНДШАФТОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тубалов А.А.

*ФНЦИ агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН*

Введение

Одним из направлений в повышении эффективности агролесомелиоративных мероприятий является вопрос разработки классификаций территориальных комплексов в зависимости от степени потребности проведения мелиоративных мероприятий. Исследование взаимосвязей между составом и соотношением различных типов почв на определенной территории и развитием деградационных процессов нацелено на получение экспериментальных данных, на основе которых возможно оценивать устойчивость природно-антропогенных систем к деградации.

Целью проводимых исследований является исследование наличия или отсутствия взаимосвязи между параметрами, характеризующих структуру поч-

венного покрова (состав и соотношение различных типов), с параметрами, характеризующих развитие деградиционных процессов.

Задачи, которые решались в ходе достижения поставленной цели можно сгруппировать по основным периодам проведения исследования: этап полевых исследований – пополнение существующего массива фотоэталонов почв; этап картографический работ – создание на основе полевых материалов, а также дистанционных и картографических данных моделей почвенного покрова трех районов Астраханской области; этап снятия с созданных картографических моделей параметрической информации характеризующей состав и соотношение различных типов почв в регионе исследования, а также показателей характеризующих развитие деградиционных процессов; этап анализа собранных материалов и формирование заключения о проведенной работе.

Объектом проводимых исследований являлась территория трех административных районов Астраханской области: Ахтубинского, Харабалинского, Красноярского.

Методика исследований

Достижение поставленной цели осуществляется на основе применения дистанционных методов проведения исследований применяемых в агролесомелиорации [1, 2, 3].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведения полевых исследований в Харабалинском и Ахтубинском районах Астраханской области были подробно исследованы геосистемы расположенные вдоль нулевой горизонтали. Данная территория является переходной зоной между двумя ландшафтами – Баскунчакским и Волго-Уральским [4]. Характеристики экотонов обладают индикационными свойствами, на основании которых можно отслеживать динамику развития исследуемых геосистем [5].

Во время полевых исследований на 5 ключевых участках расположенных на одном ландшафтном профиле протяженностью более 70 км были заложены и исследованы 15 геоботанических площадок и произведено бурение 15 почвенных скважин с отбором 75 почвенных образцов для последующего проведения лабораторных исследований. На рисунке – 1 приведено изображение профиля и расположении ключевых точек на нем.

Результаты полевых исследований растительного и почвенного покрова обработаны в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам [6, 7, 8].

В растительном покрове, в направлении от первого к пятому ключевому участку, наблюдается последовательная смена типов растительных ассоциаций: ковыльно-полынно-разнотравная; белополынно-злаково-разнотравная; разнотравно-полынная; белополынно-прутняковая; белополынно-злаково-рудеральная. Величина продуктивности в перерасчете на сухую фитомассу для крайних точек ландшафтного профиля изменяется более чем в четыре раза (с 5 до 1,2 ц/га). Изменения касаются и важного с точки зрения дешифрирования растительности показателя, такого как проектив-

ное покрытие – в направлении от первого к крайнему ключевому участку наблюдается снижение с 95 до 60%.

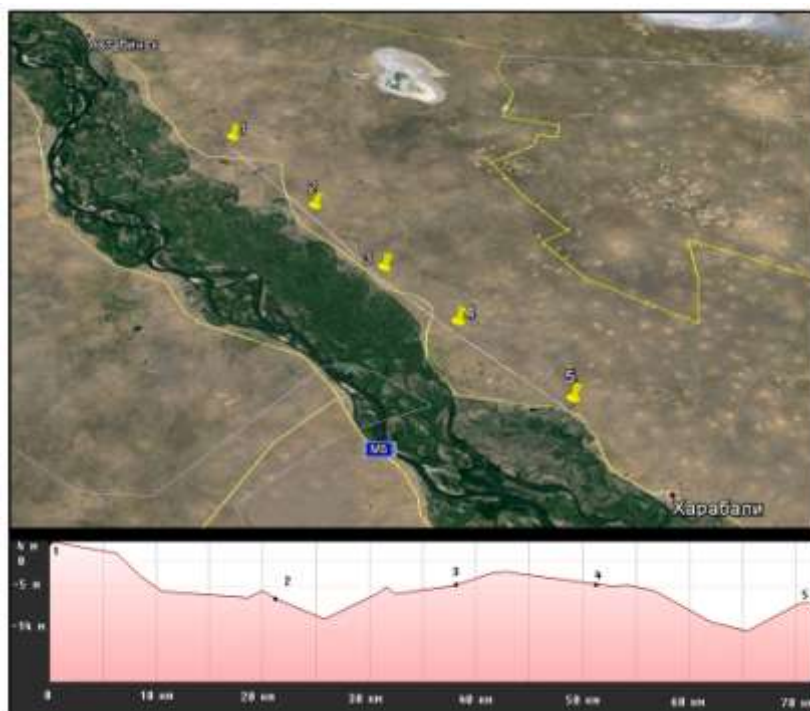


Рисунок 1 – Расположение ключевых участков на ландшафтном профиле «Харабали-Ахтубинск»

Анализ данных позволяет выявить различия почвенного покрова исследуемых геосистем. Прежде всего, это касается разнообразия отличия показателей гранулометрического состава почв. Изменения обусловлены историей формирования изучаемых почв, тесно связанной с периодами в развитии Каспийского моря.

Полученные в ходе данного исследования фотоэталонны почв дополнили существующий массив фотоэталоннов почв. В целом материалы наземных исследований позволили осуществить дешифрирование и составление карт пространственного распределения почв по гранулометрическому составу почв трех районов Астраханской области: Ахтубинского, Харабалинского, и Красноярского. В качестве примера на рисунке 2 приведена картографическая модель почвенного покрова Красноярского района.

Основой для создания картографических моделей пространственного распределения почв по гранулометрическому составу наряду с материалами полевых исследований стали: электронные топографические карты масштаба 1 : 25 000 и 1 : 100 000; космические снимки GeoEye с сверхвысоким разрешением [9], почвенная карта РСФСР масштаба 1: 2 500 000, созданная под руководством главного редактора В. М. Фридланда и изданная в 1988 году [10], материалы почвенных исследований проведенных в исследуемом регионе и обоб-

щенных Ковдой В.А. [11]; а также различные тематические карты Астраханской области [4].

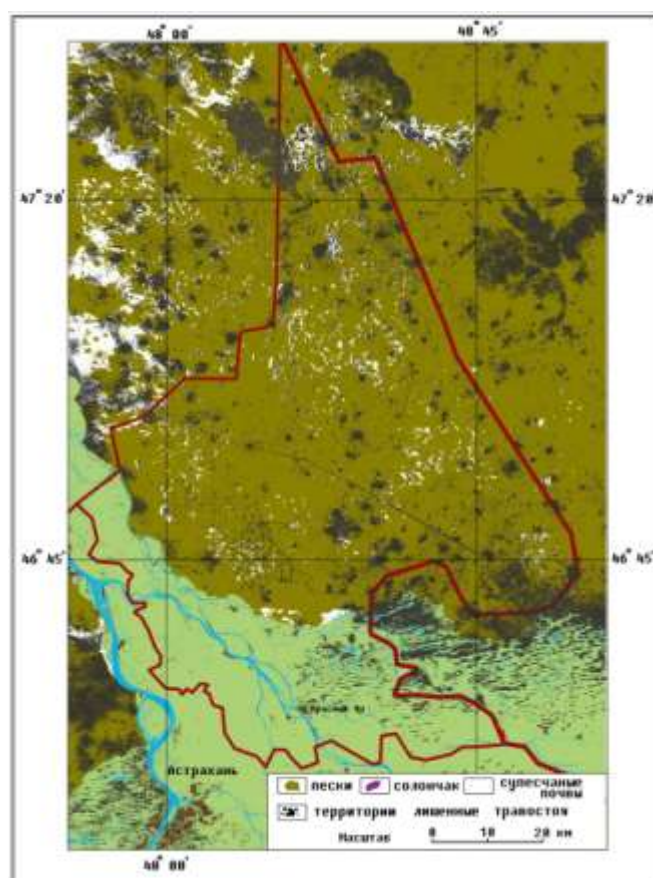


Рисунок 2 – Карта пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в Красноярском районе Астраханской области

На основе применения функциональных возможностей программных картографических комплексов был осуществлен сбор параметрической информации необходимой для расчета параметров характеризующих соотношение различных типов почв в регионе исследований. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Состав и соотношение различных видов почв в Ахтубинском, Харабалинском, Красноярском районах Астраханской области

Район	Ахтубинский	Харабалинский	Красноярский
Суглинистые почвы, (км ² / %)	1763 (22,6)	- (-)	- (-)
Супесчаные почвы, (км ² / %)	3908 (50,0)	2569 (36,2)	221 (4,2)
Пески, (км ² / %)	144 (1,8)	2821 (39,8)	3832 (72,9)
Солончак, (км ² / %)	60 (0,8)	45 (0,6)	11 (0,2)
Пойменные экосистемы, (км ² / %)	1935 (24,8)	1665 (23,5)	1196 (22,7)
Всего, (км ² / %)	7810 (100)	7100 (100)	5260 (100)

Анализ таблицы позволяет подтвердить ряд воспринимаемые визуально с карт особенностей в структуры почвенного покрова исследуемых территорий: наличие суглинистых почв в почвенном комплексе Ахтубинского района и отсутствие их в Харабалинском и Красноярском районах; последовательное, от

района к району, увеличение в почвенном комплексе песчаных почв в направлении от Ахтубинского района к Красноярскому; уменьшение площади солончаков в направлении с северо-запада на юго-восток.

На основе функциональных возможностей программных комплексов для каждого из рассматриваемых административных районов для каждой из выделяемых почвенных разностей был произведен подсчет территорий с сбитым травостоем. Полученные данные обобщены и представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Площади сбитых почв в Ахтубинском, Харабалинском, Красноярском районах Астраханской области

Район	Ахтубинский	Харабалинский	Красноярский
Суглинистые почвы, (км ²)	59	-	-
Супесчаные почвы, (км ²)	367	73	10
Пески, (км ²)	31	399	556
Солончак, (км ²)	60	45	11
Пойменные экосистемы, (км ²)	-	-	-
Всего, (км ² / % от площади района)	546 (6,9)	517 (7,3)	577 (10,9)

Анализ данных таблицы 2 позволяет констатировать увеличение количества сбитых территорий в следующем порядке: Ахтубинский района (6,9% площади территории района), Харабалинский район (7,3%), Красноярский район (10,9%). Анализ данных по районам позволяет говорить о том, что наибольшей деградации подвергаются почвы более легкого гранулометрического состава из имеющихся.

Заключение

Полученные в ходе проведенных исследований материалы демонстрируют перспективность применения дистанционных методов при исследовании почвенного и растительного покровов аридных пастбищных ландшафтов. Собранные материалы могут стать основой для разработки схем районирования и нормирования выпаса домашних животных, как исследуемых территорий, так и ландшафтов аналогов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании [Текст]: метод. пособие / К.Н. Кулик [и др.]. М.: РАСХН, 2003. – 48 с.
2. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. М.: РАСХН, 2009. – 37 с.
3. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. М.: РАСХН, 2007. – 41 с.

4. Атлас Астраханской области. [Карты] / М., 1997. – 48с.
5. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии / Б.В. Виноградов. – М. : ГЕОС, 1998. – 418 с
6. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического исследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт [Текст]: метод. пособие М. 1984. – 77 с.
7. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. / Е.В. Аринушкина - Изд-во Моск. ун-та.-1961.-491 с.
8. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения / Н. А. Качинский - Изд-во, Академии наук СССР, М. 1958. - 191 с.
9. Google Карты [электронный ресурс] www.google.ru/maps
10. Почвенная карта РСФСР. М 1: 2500000. [Карты] / Издательство ГУГК. 1988.
11. Ковда В.А. Почвы прикаспийской низменности (северо-западной части) / В.А. Ковда. - М.: Академия наук СССР. 1950. – 253 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТА В ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Моргуль А.Р., Аветисян З.Е., Ванян Г.Е., Белик С.Н.

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»

Среда окружающая современного человека характеризуется наличием огромного количества антропогенных факторов. Биологические эффекты этих факторов тщательно изучаются, но проблема заключается в том, что они никогда не действуют на организм изолированно, а зачастую образуется комплекс или сочетание различных факторов в самых различных вариациях. Биологические эффекты этих комплексов изучить практически невозможно, так как их состав постоянно меняется [1, 2]. В связи с чем, актуальной и сложной задачей является определение донозологического воздействия факторов окружающей среды, при этом особое внимание следует уделить веществам, вызывающим нестабильность генома – мутагенам и канцерогенам.

В последние десятилетия особое значение придается исследованиям процессов мутагенеза. Генетические методы имеют первостепенное значение при проведении оценки риска факторов окружающей среды для здоровья человека. В этих целях наиболее эффективными на сегодня признаны цитогенетические показатели [3].

Среди множества тестов мониторинга загрязнения окружающей среды микроядерный тест нашел наиболее широкое применение. К преимуществам микроядерного теста следует отнести быстроту, независимость от исследования кариотипа вида, нередко содержащего большое число мелких плохо различимых хромосом, надежность, а также то, что определение можно проводить в тканях с низкой митотической активностью [4].

Современные крупные птицефабрики являются одними из самых вредных экозагрязнителей, которые при длительном воздействии на организм человека вызывают функциональную перегрузку органов и систем, что приводит к развитию комплекса патологических изменений [5].

Основными производственными вредностями на птицефабриках являются загазованность такими химическими соединениями как сероводород, аммиак, меркаптаны, альдегиды, двуокись углерода (продукты разложения органических компонентов помета и подстилки), неблагоприятный микроклимат, производственный шум, высокая влажность, а так же физическое напряжение связанное с большим объёмом ручных работ. Особенно следует отметить фактор запылённости, который в связи с интенсификацией птицеводства приобрёл особое значение в индукции профессионально обусловленных заболеваний, так как в состав пыли, на ряду с традиционными компонентами (перья, пух, частицы помета, грибы, микробы) стали входить остаточные количества и метаболиты антибактериальных препаратов, витаминов, гормонов, антиоксидантов и вакцин [6]. Использование этих веществ существенно изменило и микробный пейзаж производства, который на ряду с обычной микрофлорой птицы, представлен стафилококками, стрептококками, нейсериями, коринобактериями, зачастую эти штаммы антибиотикорезистентны [7].

Следует отметить, что вредные производственные факторы играют ведущую роль в формировании общего показателя цитогенетической нестабильности соматических клеток у работников. В настоящее время микроядерный тест является скрининг-методом, позволяющим оценить мутагенность многих факторов производственной среды, в том числе и на птицеводческом предприятии.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ нарушений здоровья и цитогенетических показателей у работниц птицефабрики.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в условиях крупной племптицефабрики Ростовской области. Всего в нем приняли участие 36 женщин (все сотрудницы птицефабрики). Из них 22 работницы основного производства – составили 1 группу. В группу сравнения (2-я группа) были включены 14 служащих предприятия, (административно-управленческий персонал). Оценку здоровья проводили с помощью, анкетных, расчётных и измерительных методов. Вегетативный статус оценивали по индексу Кердо (ИК), как соотношение диастолического артериального давления (АД) к частоте пульса за одну минуту, выраженное в %, и по индексу Алговера, как отношение частоты пульса к систолическому АД. Для оценки нестабильности генома использовали микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах (эпителий слизистых оболочек щёк). Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета Statsoft Statistica 6.0., с расчётом средних значений и их стандартных ошибок ($M \pm m$). Оценку достоверности различий определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследования. При анализе анкетного материала нами установлено, что средний возраст и стаж работы женщин 1-й группы составили соответственно $35,7 \pm 2,03$ лет, и $12,36 \pm 1,36$ лет, 2-й - $36,07 \pm 1,09$ лет и $11,00 \pm 1,17$

лет. При определении индекса массы тела нами выявлено, что у половины работников обеих групп наблюдалось ожирение II и III степени (54,2% и 57,14%).

Вегетативной нервной системе отводится ведущая роль в обеспечении приспособительных реакций организма, как регулятора гомеостаза и гомеоклиза. Индекс Алговера у женщин 1-й и 2-й групп составил соответственно 0,64 и 0,56. Расчёт индекса Кердо в 1-й группе выявил парасимпатикотонию («-» $5,6 \pm 2,4$), во 2-й - симпатикотонию («+» $0,56 \pm 0,4$).

Анализ распространённости общесоматической патологии показал, что у женщин 1-й группы отмечались нарушения функций шейного и поясничного отделов позвоночника в 71,4% и 81,8%, во 2-й группе - 63,3% и 42,8% случаев. Кроме этого, в 1-й и 2-й группах выявлены жалобы на постоянный кашель (90,9% и 33,3%), частые ангины и простудные заболевания (86,3% и 41,6%), наличие аллергических реакций (86,3% и 25,0%), соответственно.

При анализе показателей микроядерного теста установили, что в 1-й группе наблюдается увеличение доли клеток с микроядрами в 2,6 раз, доли клеток с протрузиями в 1,8 раз и суммарной доли клеток с цитогенетическими нарушениями в 2,0 раза, суммарного показателя пролиферации в 2,3 раза, двуядерных клеток в 3,0 раза по отношению к группе сравнения ($p < 0,05$).

Выводы. Прямой контакт работников с вредными производственными факторами птицефабрики способствует развитию комплекса специфических патологических состояний, сопровождающихся повышением нестабильности клеточного генома по сравнению с женщинами, чей труд не связан с прямым воздействием вредных факторов производственной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Влияние антибиотиков, используемых при производстве свинины, на здоровье потребителей второго порядка // В сборнике: Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 102-106.
2. Белик С.Н., Жукова Т.В., Свинтуховский О.А., Харагургиева И.М., Аветисян З.Е. Сравнительный анализ показателей белкового обмена у крыс при оценке качества и безопасности продуктов животноводства // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. № 6. С. 52-55.
3. Moore F.R., Urda G.A., Krishna G., Theiss J.C. An in vivo/in vitro method for assessing micronucleus and chromosome aberration induction in rat bone marrow and spleen. 1. Studies with cyclophosphamide // Mutat. Res. - 1995. - V. 335. - № 2. - P. 191-199.

4. Белик С.Н., Подгорный И.В., Можинская Ю.В., Евдокимова Е.П. Оценка уровня репродуктивного здоровья женщин с использованием микроядерного теста // В сборнике: Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 6-9.
5. Rimac D., Macan J., Varnai V.M. Exposure to poultry dust and health effects in poultry workers: impact of mould and mite allergens // Int Arch. Occup. Environ Health. – 2010. - 83(1). – P. 9-19.
6. Белик С.Н., Жукова Т.В., Свинтуховский О.А., Харагургиева И.М., Можинская Ю.В. Состояние родительского поколения и потомства крыс, получавших в рационе мясо свиней, выращенных с использованием антибактериальных препаратов // В сборнике: Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов Материалы Международной научно-практической конференции. ООО «СФЕРА», Поволжский Научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоградский государственный технический университет; Под общей редакцией Горлова И.Ф.. 2016. С. 282-287.
7. Рыбаков И.Д., Бакиров А. Б., Гайнуллина М. К. и др. Роль условий труда в развитии иммунных нарушений у работниц птицефабрик // Казанский Медицинский Журнал. - 2011. - № 2. - С. 284-286.

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПИЩЕВОЙ ЭТИОЛОГИИ

Руднева Ю.В.¹⁾, Моргуль Е.В.¹⁾, Белик С.Н.¹⁾, Горлов И.Ф.²⁾

*¹⁾ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»,
г. Ростов-на-Дону, Россия*

*²⁾ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград, Россия*

В настоящее время антибиотики нашли широкое применение при выращивании сельскохозяйственных животных. Необходимость их применения, прежде всего, диктуется условиями ведения интенсивного животноводства. Огромное скопление животных (до нескольких десятков тысяч) создаёт предпосылки для возникновения и быстрого распространения инфекционных заболеваний, результатом которых могут стать огромные экономические потери [1]. Кроме лечебного эффекта, эти препараты положительно влияют на рост живот-

ных, являясь стимуляторами роста, улучшают качество животного сырья, используются в качестве консервантов кормов [2, 3].

Необходимо учитывать тот факт, что антибиотики длительно циркулируют в организме животных и остаточные их количества находятся в продуктах животного происхождения (в молоке, яйцах, мясе). Поступление супер малых доз антибиотиков в организм человека с продуктами питания повышает устойчивость микроорганизмов к ним, стимулирует обмен веществ, вызывает эндотоксигенную интоксикацию [4, 5]. Поэтому необходим строгий контроль содержания антибиотиков в продуктах питания.

Среди методов оценки неспецифической иммунологической реактивности организма наиболее простым является анализ качественно-количественного состава лейкоцитов периферической крови. Изучение его особенностей при качественно различном питании может позволить определить у животных типы адаптационных реакций к фактору кормления, которые имеют прямое отношение к качеству и безопасности продуктов питания.

В связи с чем, методом аналогов было сформировано 3 группы крысят-отъемышей по 12 голов в каждой. В течение месяца животные всех групп получали одинаковый рацион, отличающийся только источником белка: I-я группа - белково-витаминно-минеральная добавка, содержащая антибиотики; II-я группа - сухое цельное молоко (традиционная кормовая добавка); III-я группа (контрольная) - белок куриного яйца. По окончании эксперимента у животных производили забор и общий анализ крови с последующим расчётом индексов лейкограммы: лейкоцитарного индекса (ЛИ), лейкоцитарный индекс интоксикации Кальф-Калифа, индекса сдвигов лейкоцитов (ИСЛ), лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса (ЛГИ), индекса соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ), индекса соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ), индекса соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) [6]. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета Statsoft Statistica 6.0., с расчётом средних значений и их стандартных ошибок ($M \pm m$), с оценкой достоверности по t-критерию Стьюдента.

Расчет соотношения форменных элементов периферической крови показал, что неспецифическая иммунологическая реактивность у животных, получавших в рационе антибиотики, существенно отличается от таковой у остальных групп животных. Так по сравнению с контрольной группой в 1-й группе животных наблюдается значительное увеличение ЛИ, ЛИИ, ИЛС, ИЛГ, ИСНМ, ИСЛМ – их значения составили $3,36 \pm 0,25$ ($p < 0,05$); $7,34 \pm 0,72$ ($p < 0,05$); $0,73 \pm 0,04$ ($p < 0,05$); $13,80 \pm 0,77$ ($p < 0,05$); $17,74 \pm 2,34$ ($p < 0,05$); $38,81 \pm 5,03$ ($p < 0,05$) соответственно, в то время как ИСЛЭ имел достоверное снижение $5,39 \pm 0,47$ ($p < 0,05$), а ИСНЛ не имел статистически достоверных отличий от аналогичного показателя в контрольной группе и составил $0,47 \pm 0,03$ ($p > 0,05$).

Во 2-й группе крыс, получавших в рационе традиционную кормовую добавку – цельное сухое молоко, исследование математических интегральных показателей лейкоцитарной формулы не выявило значимых отличий от контрольной группы животных, за исключением ИСЛМ, который в этой группе составил

18,42±1,94, что было достоверно выше, чем в контроле ($p<0,05$), а так же ИС-ЛЭ, который имел значение 31,83±4,87 и был достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p<0,05$).

Таким образом, проведенный нами анализ гематологических индексов показал, что у животных, употреблявших в составе кормов антибиотики, наблюдается угнетение функций эффекторных клеток и сложные иммунологические нарушения макрофагально-микрофагальной системы, которые, по видимому, носят неспецифический характер. Наблюдаемые изменения вышеуказанных индексов у животных 2-й и 3-й групп обусловлены физиологическими колебаниями состава периферической крови и, скорее всего, не связаны с фактором питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Влияние антибиотиков, используемых при производстве свинины, на здоровье потребителей второго порядка // В сборнике: Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 102-106.
2. Клименко А.И., Свечников В.С., Белик С.Н. Влияние новой белково-витаминно-минеральной добавки на аминокислотный состав мышечной ткани свиней // Вестник ветеринарии. 2006. № 2 (37). С. 64-66.
3. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Использование антибактериальных препаратов в интенсивном свиноводстве и их влияние на качество свинины // В сборнике: Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 106-111.
4. Belik S.N., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y., Pavlenko A.S. Morpho-functional state of the liver of the rats fed the rations with meat of the pigs grown with antimicrobials // Pakistan Veterinary Journal. 2015. T. 35. № 3. – С. 325-328.
5. Белик С.Н., Колмакова Т.С., Степаненко А.Ф. Молекулы средней массы в определении безопасности мяса и шпика свиней выращенных с использованием антибактериальных препаратов // Медицинский вестник Юга России. 2014. – № 3. – С. 70-73.
6. Белик С.Н. Гигиеническая характеристика пищевой ценности и безопасности мяса и шпика свиней, выращенных с использованием белково-витаминно-минеральной добавки фирмы "провими" // диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / ГОУВПО "Ростовский государственный медицинский университет". Ростов-на-Дону, 2005.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БАЦЕЛЛ» ОТДЕЛЬНО И СОВМЕСТНО С ПРИРОДНЫМ БИШОФИТОМ НА ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ СВИНЕЙ

Эзергайль К.В., Злепкин В.А., Авоян И.А.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Показатели живой массы считаются довольно объективными критериями, характеризующими рост организма в целом. При этом живая масса характеризует рост и развитие организма не в полной мере. Так, о развитии телосложения, формировании конституции, линейных размерах тела, направлении продуктивности можно судить по изменениям экстерьерных показателей. При изучении роста и развития животных наряду с показателями динамики живой массы важное место отводится их линейному росту. По показателям промеров экстерьерных статей можно судить о развитии, размерах животного, его телосложения, направлении продуктивности.

Большое значение изучению экстерьеру придавалось с самого начала развития зоотехнической науки в России, основоположниками которой были Богданов Е.А., Лискун Е.Ф., Кулешов Н.П. и другие выдающиеся учёные. По их мнению, более точно можно судить о мясных качествах животных по промерам и их соотношению, а также типу конституции [1,3,4].

Лискун Е.Ф. считает, что общее сложение животного, регистрируемое соответствующими измерительными приборами и фотографической камерой, а также основные черты сложения и структуры тканей животного тела, изучаемые гистологическим методом, несомненно, представляют сами по себе весьма значительный теоретический и чисто практический интерес [5].

Иванов М.Ф. уделял большое значение изучению экстерьера животных. Он писал, что современная зоотехния, не считая экстерьер единственным решающим фактором, при определении продуктивности и пригодности животного всё же придаёт ему немаловажное значение, наряду с другими факторами [2].

При проведении научно-хозяйственного опыта на растущих и откармливаемых свиньях мы для подтверждения результатов, полученных в физиологическом опыте и с целью выявления линейного роста и развития подопытных свиней, нами изучались изменения основных промеров в зависимости от возраста, живой массы и кормления.

В наших исследованиях установлено, что в начале опыта между свиньями контрольной и опытными группами различия по основным промерам экстерьерных статей были минимальными.

Анализ дальнейших возрастных изменений отдельных статей туловища испытуемых животных показал, что наиболее интенсивно увеличивались широтные промеры (таблица 1).

Таблица 1 – Основные промеры подопытных животных в возрасте 4,8 месяцев, см

Показатель		Группа				
		Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Длина туловища	4 мес.	88,9±0,28	89,5±0,12	89,3±0,22	90,3±0,32	90,1±0,20
	8 мес.	117,3±0,42	119,8±0,18	118,5±0,41	121,2±0,27	120,3±0,35
Обхват груди	4 мес.	76,5±0,25	78,2±0,22	77,9±0,27	79,6±0,20	78,7±0,29
	8 мес.	107,7±1,19	110,8±1,31	109,5±2,02	112,5±1,28	111,0±1,25
Высота в холке	4 мес.	45,5±0,22	46,4±0,25	46,1±0,21	47,1±0,20	46,8±0,26
	8 мес.	67,9±0,31	69,7±0,20	69,0±0,34	70,6±0,32	69,7±0,36
Глубина груди	4 мес.	23,3±0,20	23,8±0,25	23,5±0,28	24,0±0,17	23,7±0,22
	8 мес.	36,6±0,21	37,5±0,27	37,4±0,30	37,9±0,23	37,5±0,26
Ширина груди	4 мес.	17,0±0,22	17,6±0,23	17,3±0,27	18,1±0,26	17,5±0,23
	8 мес.	30,1±0,18	31,0±0,24	30,8±0,30	31,5±0,21	31,1±0,32

Из таблицы 1 видно, что промеры ширины груди с 4 до 8-месячного возраста увеличились на 13,1 – 13,4 см, глубина груди – на 13,3 – 13,9 см, высота в холке – на 22,4 – 23,5 см, обхват груди – на 31,2 – 32,9 см, длина туловища – на 28,4 – 30,9 см.

При этом наиболее интенсивно увеличивались показатели промеров у молодняка свиней опытных групп. Так, животные II и III опытных групп, получавшие с рационом препарат «Бацелл» отдельно и совместно с природным бишофитом, в возрасте 8 месяцев превосходили своих аналогов из контрольной группы по длине туловища – на 2,5 (2,14%) и 3,9 см (3,33%), обхвату груди – на 3,1 (2,88%) и 4,8 см (4,46%), высоте в холке – на 1,8 (2,65%) и 2,7 см (3,98%), глубине груди – на 0,90 (2,46%) и 1,30 см (3,56%), ширине груди – на 0,90 (2,99%) и 1,4 см (4,66%).

Таким образом, животные III опытной группы были более массивные, сбитые, что явилось следствием их более высокой энергии роста, в связи с чем они имели и более высокую живую массу в сравнении с аналогами контрольной группы.

С увеличением возраста животных снижается скорость роста отдельных статей. Поэтому, для полного выяснения возрастных изменений телосложения свиней мы вычислили индексы телосложения, которые дают более полную характеристику о степени формирования и роста животного, так как линейные величины в этом случае рассматриваются не изолированно друг от друга, а в сочетании с другими величинами (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели развития молодняка свиней опытных групп в % к молодняку свиней контрольной группы в возрасте 4-8 месяцев

Группа	Длина туловища		Обхват груди		Высота в холке		Глубина груди		Ширина груди	
	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.
I опытная	100,6	102,1	102,2	102,8	101,9	102,6	102,1	102,5	103,5	102,9
II опытная	100,4	101,0	101,8	101,7	101,3	101,6	100,8	102,2	101,7	102,3
III опытная	101,6	103,3	104,0	104,5	103,5	103,9	103,0	103,6	106,5	104,6
IV опытная	101,3	102,6	102,8	103,1	102,8	102,6	101,7	102,5	102,9	103,3

Полученные данные свидетельствуют о том, что расчёт индексов телосложения подопытных свиней показал, что животные опытных групп имели широкую, глубокую грудь, растянутое туловище и широкий зад.

Для более точной и объективной характеристики типа телосложения подопытных животных были вычислены индексы телосложения (таблица 3).

Таблица 3 – Индексы телосложения подопытных животных в возрасте 4,8 месяцев, %

Группа	Индексы									
	Сбитости		Массивности		Грудной		Растянутости		Длинноногости	
	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.	4 мес.	8 мес.
контрольная	86,0	87,3	168,1	158,6	72,9	82,2	195,3	172,7	48,8	46,1
I опытная	87,4	92,5	168,5	158,9	73,9	82,7	192,9	171,8	48,7	46,2
II опытная	87,2	92,4	168,9	158,7	73,6	82,4	193,7	172,2	49,0	45,8
III опытная	88,1	92,8	169,0	159,3	75,4	83,1	191,7	171,6	49,0	46,3
IV опытная	87,3	92,3	168,2	159,2	73,8	82,9	192,5	172,6	49,3	46,2

В исследованиях установлено, что в 8-месячном возрасте грудной индекс указывающий на отношение ширины груди к её глубине, был больше – на 0,5; 0,2; 0,9 и 0,7% у молодняка свиней опытных групп.

Значение индексов сбитости и массивности указывают на лучшее развитие мясных качеств, они были несколько выше у животных I и III опытных групп, в сравнении с контрольной группой на 5,3 и 0,4%; 5,5 и 0,9%.

Таким образом, более ярко мясные формы были выражены у молодняка свиней I и III опытных групп, получавших в своих рационах препарат «Бацелл» отдельно и совместно с природным бишофитом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов, Е.А. Техника откорма крупного рогатого скота М. – Л., Госиздат, 1931. – 184 с.

2. Иванов, М.Ф. О методах племенной работы. // Изб.собр. сочинений. – М.: - Т.1. – 1949. – С. 33-40.
3. Кулешов, П.Н. Отношение убойного веса к живому весу, как средство оценки мясного скотоводства / П.Н. Кулешов // Избранные работы. – М.: Сельхозиздат, 1949. – С. 29-37.
4. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству. – М.: Сельхозгиз, 1947. – С. 86-124.
5. Лискун, Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун. – М.: Сельхозгиз, 1933. – 320 с.

ПЕРЕРАБОТКА

УДК 637.5247

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ЛИВЕРНЫХ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ СВИНЕЙ И ПТИЦЫ

Горлов И.Ф.^{1,2}, Сложенкина М.И.^{1,2}, Клименкова Д.С.², Комарова З.Б.¹

¹Поволжский ИИИ производства и переработки мясомолочной продукции

²Волгоградский государственный технический университет

В настоящее время переработка вторичного мясного сырья является актуальным направлением в мясной отрасли. Субпродукты птицы – печень и мышечные желудки цыплят-бройлеров, а также свиная шкурка и топленый свиной жир пищевой богаты белками, витаминами и наиболее ценными минеральными веществами.

Цель данной технологической разработки – создание ассортимента ливерных колбасных изделий на основе субпродуктов птицы и свиней. В состав позиций ассортимента входят натуральные растительные компоненты, такие как: чечевица, свекла, морковь, репчатый лук, молотые кардамон, кориандр, перец черный и красный.

Разработанное ливерное колбасное изделие изготавливают следующим образом. Куриные мышечные желудки и свиную шкурку варят отдельно при 80-90°C в течение 60-90 минут, а печень куриную бланшируют при 80-90°C в течение 15-20 мин. Морковь бланшируют, а чечевицу варят отдельно при 75-85°C на протяжении 25-30 минут, а свеклу – при 100°C 40 мин. Затем горячее мясное и растительное сырье по отдельности закладывают в волчок для измельчения. Бульон, получаемый после варки куриных желудков, используется при составлении фарша. Вареные и бланшированные субпродукты (желудки, свиная шкурка, печень) измельчают на волчке по отдельности с диаметром отверстий решетки 3 мм. Также на волчке (2-3 мм) по отдельности измельчаются морковь, чечевица и свекла. Лук репчатый измельчают на режущей машине кубиками либо на волчке (2-3 мм). С целью формирования тонкой структуры для приготовления фарша взвешенные компоненты, согласно рецептуре, закладывают в куттер в следующей последовательности: печень, желудки, свиная шкурка, морковь, чечевица, свекла и яйца. На последней стадии куттерования при медленном вращении добавляется репчатый лук, пассерованный в топленом свином жире, 1/3 бульона, после варки субпродуктов и специи (поваренная соль, фосфатная добавка, кардамон, кориандр, перец красный и черный молотые). Общая продолжительность куттерования составляет 4-8 минут. Кишечные оболочки наполняют готовым фаршем. Батоны подвергают тепловой обработке в варочных котлах при 85-95°C в течение 30-50 минут в зависимости от диаметра

до достижения в центре батона температуры 70-72°C, затем охлаждают на рамах под душем холодной водой в течение 5-15 мин, затем в камерах охлаждения при температуре 0-8°C и относительной влажности воздуха 95% до температуры в центре батона 0-12°C в течение 4-6 ч.

Чечевица содержит клетчатку, оказывающую благотворное влияние на деятельность желудочно-кишечного тракта. В ее составе преобладает фолиевая кислота, необходимая для роста и развития кровеносной и иммунной систем, а также магний – для поддержания нормальной деятельности сердечной мышцы [2-4]. Чечевица богата большим количеством белков и аминокислот, являющимися ценными для организма человека. Данные об аминокислотном составе чечевицы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Аминокислотный состав чечевицы, г/100 г белка

Аминокислота	Содержание
Лейцин	5,5
Аргинин	7,0
Лизин	5,1
Изолейцин	5,8
Валин	5,1
Фенилаланин	4,0
Треонин	3,0
Метионин	0,6
Гистидин	2,1
Триптофан	0,6

Свекла, благодаря повышенному содержанию клетчатки, увеличивает перистальтику кишечника, а пектиновые вещества убивают гнилостные бактерии в нем. Она укрепляет капиллярные ткани, снижает риск заболеваний глаз за счет витамина А, С и флавоноидов, а также повышает гемоглобин из-за высокого содержания железа и витамина В₉ [4-6]. В корнеплодах моркови содержатся соли кальция, фосфора, йода, железа, эфирные масла и фитонциды. Также морковь богата провитамином А, преобразующимся в печени витамин А, способствующего образованию зрительного пигмента сетчатки глаз – родопсина, отвечающего за улавливание света и ночное зрение [6]. Химический состав чечевицы, свеклы и моркови представлен в таблице 2 [6].

Таблица 2 – Химический состав компонентов, г/100 г

Компонент	Вода	Белок	Крахмал	Жир	Клетчатка	Сахара	Зола
Чечевица	13,1	24,6	46,3	1	3,6	3,5	3,3
Свекла	86	1,5	0,1	0,1	0,9	9	1
Морковь	88	1,3	0,2	0,1	1,2	7	1

Вязкий бульон, в котором варят субпродукты, характеризуется большим содержанием коллагена, обладающего полезными свойствами для костей и суставов. Кардамон способствует улучшению органолептических характеристик продукта, а именно – вкуса и аромата. Семена кардамона богаты эфирными маслами. Кардамон является лидером по содержанию цинка среди пряностей, также он богат кальцием, магнием, фосфором, натрием, витаминами группы А

и В. Кардамон расслабляет, избавляет от подавленности и депрессии, благодаря чему повышается активность и ясность ума, появляется стабильное ощущение легкости, умиротворения. Кардамон оказывает мощное стимулирующее действие на пищеварительную систему, ускоряет метаболизм и выводит шлаки из организма [1-3]. Молотый кориандр богат холином, сахарами, витаминами (А, В, Е, С и РР) и полезными минералами, такими как: Ca, K, Mg, Mn, Cu, Na, Se, Fe, Zn, P. Также он содержит крахмал, жирные и эфирные масла, азотистые соединения. Данная специя обладает иммуностимулирующим и противовоспалительным воздействием, способствует улучшению аппетита, стимулированию работы печени, выведению накопившихся шлаков из организма. Молотый красный перец выступает лидером среди приправ и пряностей по содержанию витамина С. Также в его составе в достаточном количестве находятся другие жизненно важные элементы: Fe, Ca, Mg, P, Na, витамины А, Е, К. Благодаря большому содержанию витаминов А и С, употребление перца красного молотого позволяет сократить риск образования онкологических опухолей, снизить содержание холестерина в крови, замедлить природные процессы старения тканей, стимулировать работу иммунной системы и ускорить обмен веществ в организме. Перец черный молотый содержит в своем составе витамины группы В, каротиноиды (А), аскорбиновую кислоту (С), филлохинон (К), токоферолы и токотриенолы (Е), а также Na, K, P, Ca, Fe, Cu, Se. При регулярном употреблении он нормализует обмен веществ, улучшает аппетит, способствует улучшению кровообращения [3-6]. Все перечисленные выше специи добавляются в продукцию для улучшения ее вкусовых характеристик и придания ей приятного аромата.

Заявленная технологическая разработка позволяет сократить количество возникающих в мясном производстве отходов – вторичных мясных ресурсов в виде субпродуктов, и использовать их для изготовления функционального продукта питания, обогащенного необходимыми для организма человека белками и аминокислотами, такими как – лизин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин и другие, витаминами А, С и группы В, клетчаткой и пищевыми волокнами, необходимыми для улучшения процессов пищеварения, а также макро- и микроэлементами, такими как: Mg, Fe, Zn, K, Na, Se. Такой продукт будет полезен как детям школьного возраста, студентам, так и взрослому населению, кроме людей с желчнокаменной болезнью, с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и печени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии управления живыми системами в производстве высококачественной экологически безопасной продукции животноводства / И.Ф. Горлов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3 (35). – С. 104-115.
2. Горлов, И.Ф. Приоритетные направления в разработке инновационных технологий производства и переработки животноводческой продукции /

- И.Ф. Горлов // В сб.: Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Волгоград. – 2010. – С. 9-16.
3. Горлов, И.Ф. Системные технологии продсырья и продуктов как основа повышения конкурентоспособности АПК / И.Ф. Горлов // Вестник мясного скотоводства : науч. статья. – Оренбург, 2005. – № 58. – С. 15-22.
 4. Сложенкина, М.И., Горлов, И.Ф. Разработка технологии мясных изделий с использованием растительных белково-углеводных комплексов и биологически активных веществ – учебное пособие. Волгоград, 2015.
 5. Улучшение потребительских свойств мясных продуктов за счет биологически активных веществ / Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Бушуева И.С. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 5. – С. 32-33.
 6. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина, проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: ВО «Агропромиздат», 1987.– 224 с.

УДК 637.344

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Храмцов А. Г.

Северо-Кавказский федеральный университет

Актуальность новых подходов к переработке и использованию всего сельскохозяйственного сырья в целом всегда подчеркивал выдающийся организатор и руководитель (партийный и государственный) Евгений Иванович СИЗЕНКО [1], светлой памяти которого посвящена настоящая тематическая конференция. У меня всегда в памяти подобная Всесоюзная Конференция Россельхозакадемии (1993 г.) по молочной сыворотке на базе ВНИИМС (г. Углич, Ярославской области). Особую значимость академик Е.И. Сизенко придавал полному и рациональному использованию т.н. «побочного или вторичного» сырья через реализацию безотходных технологий. Его с коллегами СПРАВОЧНИК по данной проблематике и сегодня востребован всеми отраслями пищевой индустрии [2]. А практическая реализация, изложенных в СПРАВОЧНИКЕ положений, нашла воплощение в новации федерального (государственного) уровня – НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (НДТ) [3]. Суть вопроса ПРОБЛЕМЫ, применительно к молочной промышленности изложена в, специально подготовленном творческом коллективом профессионалов, Информационно-Техническом Справочнике (ИТС НДТ) [4, 5].

В данном сообщении сделана попытка реализовать постулаты Справочника ИТС НДТ и рекомендации разработчиков на примере универсального сельскохозяйственного сырья (по академику Н.Н. Липатову) – тривиальной МОЛОЧНОЙ СВОРОТКЕ (МС) в преддверии нового ТехУклада [6].

Методологически рассматриваются, на конкретных примерах, три фундаментальных направления переработки МС:

- полное использование всех компонентов молочной сыворотки;
- извлечение отдельных компонентов из молочной сыворотки;
- синтез производных компонентов молочной сыворотки.

Реализация данной концепции позволяет получать огромный массив продуктов (по нашим примерным расчетам более 10 000 наименований) продуктов питания, мед- и ветпрепаратов, кормовых средств и технических полуфабрикатов. Соответственно открываются неограниченные направления использования получаемых продуктов от лакто-ланча до лакто-жизни.

Рассмотрим НДТ МС на примерах, наиболее привлекательных для отрасли (переработка) и потребителей (использование).

1,0Первое направление.

Получение из молочной сыворотки тонизирующих напитков является безусловным приоритетом для молочной отрасли и потребителей, особенно в летний период (сезонность идеально совпадает –максимум получения и потребления),

В качестве примера ниже приведена краткая информация по биотехнологии линейки оригинальных напитков [7].

Анализ программы экспертной системы и технологический аудит по проблематике показал /ФМС/, что особый интерес представляют напитки, синтезированные на основе молочной сыворотки, минеральной воды, айрана и лактулозы, пробиотической направленности (сквашенные) с формированием бренда синбиотиков.

Технологический процесс производства напитков осуществлялся в следующей последовательности:

- приемка и подготовка сырья;
- фильтрация, пастеризация и охлаждение сыворотки;
- внесение компонентов, перемешивание;
- доохлаждение;
- розлив;
- упаковка и маркировка, хранение готового продукта.

Определен оптимальный состав освежающего напитка из молочной сыворотки: содержание айрана 40 %, минеральной воды 7 %, сыворотки 50 % и сиропа лактулозы 3%. Определены физико-химические, структурно-механические, микробиологические и органолептические показатели освежающих напитков. В таблице приведены пищевая и энергетическая ценность линейки разработанных напитков (на 100 г напитка).

Таблица – Показатели пищевой и энергетической ценности напитков

Наименование напитка	Пищевая ценность			Энергетическая ценность, ккал
	белок, г	Жир, г	углеводы, г	
«Биобактон» питьевой	1,7	1,7	3,9	38
«Биобактон» сладкий	1,7	1,7	4,1	38
«Коктейль Биобактон"	1,2	1,2	5,7	38
«Аперитив» Биобактон"	1,3	1,3	6,3	42
«Аперитив» Биобактон» сладкий	1,3	1,3	6,5	43
«Аперитив» Биобактон» соленый	1,3	1,3	6,3	42
«Джулеп» с лактулозой	0,8	0,6	7,5	39
«Джулеп» мятный	0,8	0,6	7,3	38
«Джулеп» мятный сладкий	0,9	0,6	4,4	27
«Джулеп» с лечебными травами	0,8	0,3	7,2	35
«Джулеп» ягодный	0,7	0,3	15,3	67
«Джулеп» с лимоном	0,5	0,2	4,4	21
«Джулеп» с пряностями	0,7	0,3	15,4	67
«Айран» с мин. водой	2,1	1,8	3,2	37
«Сусаб» соленый с мин. водой	1,7	1,3	3,2	31
«Физ» газированный	1,2	0,8	2,9	24
«Для крошки»	0,8	0,4	4,2	24
«Квас» кисломолочный	0,8	0,4	4,3	24

В целом можно сделать вывод о том, что в свете сложившихся тенденций новые разработки в области напитков на основе молочной сыворотки и минеральной воды являются востребованными.

Второе направление.

Естественно реализация второго направления логистически связана с извлечением лактозы (молочного сахара), содержание которого составляет да 75% сухого вещества исходного сырья (МС), в зависимости от вырабатываемого белково-жирового продукта – творог, сыр или казеин.

Здесь на первом месте спрос на продукт (использование). Пока на мировом рынке – дефицит, а в нашей «великой молочной державе», после развала СССР, производство молочного сахара было вообще прекращено из-за «ГРИ-МАСС» рыночной экономики. Теперь, благодаря «мужеству» молочного комбината «Ставропольский» (ген. Директор С. В. Анисимов), в рамках Национальной Технологической Инициативы по Стратегическому Партнерству с нами – СКФУ (ректор А.А. Левитская), начата плановая работа по организации промышленного много тоннажного производства отечественной лактозы пищевой и фармакопейной категорий качества, что феноменально [8].

Естественно в проекте будет реализована безотходная, с элементами бессточного производства, Наилучшая Доступная супер Технология на современном оборудовании (к сожалению пока зарубежном). А ниже на рисунке приведена операторная модель производства высококачественного молочного сахара (лактозы), принятая в настоящее время во всем мире.

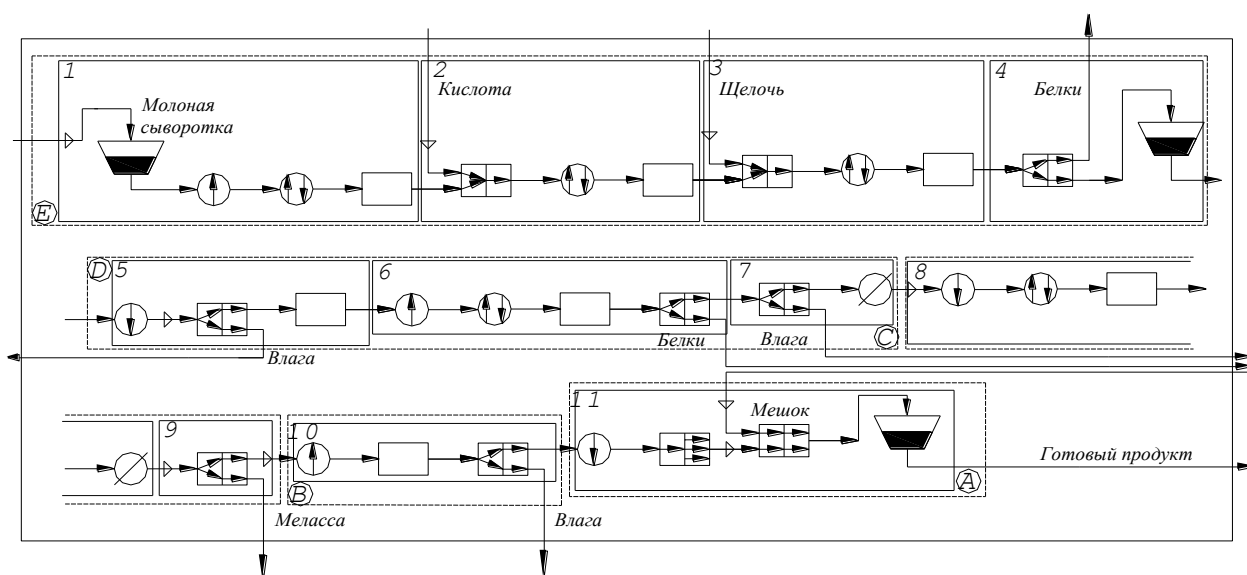


Рисунок 1. Операторная модель производства молочного сахара

Обозначение подсистем: *A* – Формирование готового продукта с заданными физико-химическими и органолептическими показателями; *B* – Получение сухого полуфабриката заданными составами и составом; *C* – Получение влажных кристаллов с заданными составами и составом; *D* – Получение сгущенной сыворотки заданного состава; *E* – Получение очищенной сыворотки заданного состава.

Обозначение операторов: 1 – Тепловая денатурация белковой сыворотки; 2 – Тепловая денатурация сывороточных белков с подкислением; 3 – Тепловая денатурация сывороточных белков с раскислением; 4 – Выделение осажденных сывороточных белков; 5 – Подсгущение очищенной сыворотки; 6 – Очистка подсгущенной сыворотки от белков; 7 – Сгущение очищенной сыворотки; 8 – Кристаллизация лактозы в сгущенной сыворотки; 9 – Веделение влажных кристаллов; 10 – Сушка влажных кристаллов; 11 – Расфасовка и упаковка готового продукта.

Третье направление.

Лактобионовая кислота первоначально нашла применение в медицине. В настоящее время она является основным компонентом растворов для консервации трансплантируемых органов. В области фармацевтики она используется как носитель для антибиотиков. Лактобионовая кислота может быть использована как в рецептурах лекарств для перорального применения, так и для лекарств внутривенной хемотерапии, в качестве носителя ионов металлов, таких как железо и кальций при лечении болезней, связанных с их недостатком.

Особый интерес представляет возможность применения лактобионовой кислоты в молочной промышленности (в цикле производства молочных продуктов функционального назначения).

Получение лактобионовой кислоты возможно из лактозы молочного сырья. Наиболее привлекательным является молочная сыворотка и ее ультра-фильтраты. В нашем творческом коллективе данный процесс отработан [9] и ждет своего инвестора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сизенко, Е.И. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды. Справочник/ Под общей ред. акад. РАСХН Е.И. Сизенко. М.: Пищепромиздат, 1999. – 468 с.
2. Информационно Технический Справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство напитков молока и молочной продукции. – Москва Бюро НДТ, ИТС 45-2017, 190 с.
3. Гревцов, О.В. Текущее состояние и перспективы внедрения НДТ / О.В. Гревцов, М.А. Волосатова. – Ж. Молочная промышленность, 2017. – № 10, С.27-28.
4. Кузин, А.А. Перспективы перехода на принципы наилучших доступных технологий / А.А. Кузин, Н.Г. Острцова, Л.А. Буйлова и др. – Ж. Молочная промышленность, 2017. – № 10, С.29.
5. Кузин, А.А. К вопросу внедрения наилучших доступных технологий А.А. Кузин, В.А. Грунская.– Ж. Переработка молока, 2017. – № 11, С. 22-25.
6. Храмцов, А.Г. Храмцов, А.Г. Научные основы нового технологического уклада молочной промышленности / А.Г. Храмцов – LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 118 с.
7. Батдыев, Ч. М. Разработка промышленной технологии освежающих напитков на основе айрана, минеральной воды и молочной сыворотки [Текст] / дис.... канд. техн. наук: 05.18.04, 05.18.07/Ч.М. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2007. – 134 с.
8. Левитская, А.А. Реализация стратегического партнерства молочного комбината «Ставропольский» и «СКФУ» по комплексному федеральному проекту «Лактоза» в рамках национальной технологической инициативы //А.А. Левитская, С.В. Анисимов, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов и др.// Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – Ставрополь: СКФУ. 2017. №5. С. 16 -24.
9. Грицаева М.В. Исследование химико-технологических закономерностей процесса окисления лактозы с целью разработки технологии лактобионовой кислоты / Дис.... канд. техн. наук: 05.18.04, 05.18.07 / М.В. Грицаева. – Ставрополь: СеКавГТУ, 2011. – 155 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ ЛАКТОЗЫ

Евдокимов И.А.^{1,2}, Храмцов А.Г., Анисимов Г.С., Рябцева С.А., Шрамко М.И.

¹Северо-Кавказский федеральный университет»,

Центр биотехнологического инжиниринга

²Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

*Работа выполняется при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, договор МОН 03.G25.31.0241

Принципы наилучших доступных технологий (НДТ) изложены в Директиве Европейского сообщества (ЕС) о комплексном предупреждении и контроле загрязнения 96/61/ЕС, а также в Решении рекомендаций Совета организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [1]. ОЭСР – международная межгосударственная организация экономически развитых стран, признающих принципы представительной демократии и свободной рыночной экономики, известная как «Клуб развитых стран». Она была создана в 1960 году и насчитывает сегодня 34 страны с развитыми демократическими институтами и рыночной экономикой, на долю которых приходится 17,7% населения планеты и более 60% мирового ВВП. Партнёрские отношения ОЭСР поддерживает более чем с 70 странами, не являющимися членами, из которых 24 страны регулярно участвуют в деятельности различных Комитетов, в т.ч. и Россия.

В настоящее время деятельность ОЭСР имеет глобальный характер и охватывает широкий круг экономических и социальных вопросов – от макроэкономики и торговли, до образования, охраны окружающей среды, науки и инноваций. В условиях существующей технологической зависимости национальной экономики от технологий зарубежных стран, а также возрастания риска по ограничению доступа российской промышленности к критическим технологиям особую актуальность приобретает стимулирование инноваций и технологического развития отраслей промышленности, поэтому в РФ активно используют рекомендации Совета ОЭСР, особенно в части принципов НДТ [2-4]: обеспечение защиты окружающей среды наиболее эффективным способом по сравнению с остальными; готовность разработанной технологии к внедрению; экономическую эффективность и техническую осуществимость; учёт положительного опыта использования данной технологии на конкретных предприятиях; совокупность процессов проектирования, строительства предприятия, использование технологий; вывод предприятия из эксплуатации по окончании жизненного цикла.

Для реализации и гармонизации технической политики в ЕС созданы справочники по НДТ с пошаговым описанием наилучших доступных технологий для каждой отрасли промышленности, положения которых учитываются при выдаче экологического разрешения для объектов, которые являются наиболее значительными потенциальными источниками загрязнения окружающей среды. Аналогичные справочники подготовлены и в нашей стране, в т.ч. и по молочной отрасли [5], поэтому реализация принципов НДТ во вновь создаваемом на территории СКФО высокотехнологичном производстве пищевой лактозы является актуальной.

На предварительном этапе была определена доброкачественность ультрафильтрационных (УФ) пермеатов молочного сырья (таблица 1), а учитывая особенности обработки обезжиренного молока ультрафильтрацией при получении сыра и творога на молочном комбинате «Ставропольский», нами были изучены изменения УФ пермеата в процессе обработки различными мембранными методами (таблица 2).

Таблица 1 – Доброкачественность УФ пермеатов молочного сырья ($p < 0,05$)

УФ пермеат молочного сырья	Доброкачественность, ед.
Пермеат обезжиренного молока	0,846
Пермеат пахты	0,832
Пермеат подсырной сыворотки	0,813
Пермеат творожной сыворотки	0,750

Таблица 2 – Изменение доброкачественности УФ пермеата обезжиренного молока в зависимости от метода мембранной обработки ($p < 0,05$)

УФ пермеат обезжиренного молока и вид обработки	Доброкачественность, ед.
Пермеат обезжиренного молока	0,846
Пермеат, обработанный нанофильтрацией	0,907
Пермеат молока, обработанный нанофильтрацией и электродиализом до уровня 70%	0,956
Пермеат молока, обработанный нанофильтрацией и электродиализом до уровня 90%	0,977

Сущность высокотехнологичного производства пищевой лактозы заключается в глубокой очистке лактозосодержащего сырья мембранными методами при низких температурах (до 22-24⁰С) до уровня доброкачественности соответствующего стандарту на молочный сахар пищевой [6], с поточной кристаллизацией лактозы и сушкой полученной суспензии.

УФ пермеат обезжиренного молока, обработанный нанофильтрацией и электродиализом до уровня обессоливания 90%, сгущали на вакуум-выпарном аппарате циркуляционного типа, проводили поточную кристаллизацию в специально созданной установке и полученную суспензию сушили на дисковой распылительной сушилке. По содержанию лактозы, минеральных веществ и белка полученный продукт превосходил требования стандарта [6] на молочный сахар пищевой, при этом, отсутствует меласса и увеличивается выход в 1,3-1,4 раза.

Таким образом, реализация принципов НДТ и организационных решений высокотехнологичного производства пищевой лактозы приводит к тому, что понятие «Best Available Technics» приобретает некий новый смысл, в котором трактуют эту деятельность не только как исключительно природоохранную, но и как создание в стране лучших технологий для получения продукции нового качественного уровня, а инвестирование бизнесом в своё развитие, в собственные передовые технологические проекты, безусловно, приведёт к улучшению и экологической составляющей, и энергоэффективности, и социально-экономическому развитию территорий Северо-Кавказского федерального округа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.oecd.org
2. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты российской федерации»
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.12.2014 № 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям».
4. Приказ Минпромторга России от 31 марта 2015 г. № 665 «Об утверждении методических рекомендаций по определению технологии в качестве НДТ».
5. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 45-2017 «Производство напитков, молока и молочной продукции». М.: Росстандарт, 2017.
6. ГОСТ 33567-2015 «Сахар молочный. Технические условия». Издание официальное. – М., Стандартинформ, 2016. – 20 с.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ПРИМЕНЕНИЕ ДОСТУПНЫХ ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И КОРМАХ

*Осадченко И.М., Сивков А.И., Андреев-Чадаев П.С., Гришин В.С.
Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

Одна из актуальных задач в области здорового питания населения страны связана с производством пищевых функциональных продуктов, обогащенных добавками ценных макро- и микроэлементов, как, например, натрий, калий, кальций, магний и др. По мнению ученых и специалистов, это наиболее эффективный путь ликвидации существующего их дефицита в питании россиян [1].

Качество и безопасность пищевых продуктов в значительной степени зависят от выбора обогащающих компонентов. Для этого предпочтительнее использовать безопасные для здоровья источники минеральных веществ в органической легкоусвояемой форме. Одновременно в современных системах оценки питательности кормов и нормах кормления потребность животных важна в абсолютных количествах на голову животного в сутки.

Нормы, разработанные учеными ВИЖ для сельскохозяйственных, дифференцированы в зависимости от вида, возраста, уровня продуктивности животных. Один из способов – скармливание минерально-витаминных добавок и премиксов в составе комбикормов.

К таким добавкам относятся хорошо растворимые в воде, технологически удобные соли пищевых кислот, в том числе уксусной (ацетаты), лимонной (цитраты) и других кислот, отличающиеся от применяемых для этой цели хлоридов, нитратов, фосфатов, карбонатов безвредностью и высокой биодоступностью [2, 3, 4]. Добавки солей органических кислот типа пищевых позволяют сдвинуть pH в организме в сторону кислых сред (pH 4-6) и, кроме того, связать металлы в комплексы, хорошо усвояемые организмом и регулирующие ионное равновесие.

Указанные вопросы являются актуальными и представляют научный и практический интерес.

Цель работы – изучение и анализ опубликованных отечественных и зарубежных материалов по теме исследования. Рассмотрим свойства и применение наиболее часто применяемых добавок – солей органических пищевых кислот.

Известны пищевые и кормовые добавки солей уксусной кислоты (CH_3COOH), например, ацетаты натрия – пищевые добавки E262 [7], представляющие собой натриевую соль уксусной кислоты CH_3COONa и молекулярное соединение натриевой соли и уксусной кислоты $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ (соответственно ацетат и диацетат натрия: ацетат натрия безводный и 3-водный, диацетат натрия безводный) в виде кристаллов, гранул либо в виде белых порошков. Ацетат натрия содержит в высушенном продукте не менее 98,5% основного вещества, диацетат натрия содержит 58,0-60,0% ацетата натрия и 39,0-41,0% уксусной кислоты. Ацетат и диацетат натрия хорошо растворимы в воде, плохо растворимы в этиловом спирте.

Ацетат и диацетат натрия применяются как пищевые и кормовые добавки в рационах сельскохозяйственных, способствующие повышению продуктивности, жирности молока, и как регулятор кислотности в организме крупного рогатого скота, в качестве консервантов кормов и т.п. Продукты нетоксичны, пожаробезопасны.

Нами ранее были изучены образцы ацетата натрия и диацетата натрия, их свойства, показана возможность использования ацетата натрия в качестве консерванта кормов и добавки в рационы лактирующих коров с получением молока в большем количестве и качестве в сравнении с контролем (без добавки) [5]. Показана возможность использования ацетата натрия как антисептической добавки в пищевые продукты [6].

Кальция ацетат – пищевая добавка E263 – кальциевая соль уксусной кислоты $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, безводная либо в виде моногидрата $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$; гигроскопичен, хорошо растворим в воде, нерастворим в этаноле, белые кристаллы; моногидрат может быть в виде гранул, порошка. Безводная форма содержит не менее 98,0% основного вещества, pH 10%-ного водного раствора – от 6,0 до 9,0. Пищевой ацетат кальция нетоксичен, пожаро- и взрыво-безопасен, 3 класса опасности [8]. Рекомендуемый срок годности пищевого ацетата кальция – два года со дня изготовления.

Кальция ацетат может быть использован в качестве кормовой добавки в рационах животных, как регулятор pH и обоганитель кальцием, а также может быть обогащающей добавкой, например, для восполнения дефицита кальция у пожилых людей.

Цитрат калия – пищевая добавка, соль калия и лимонной кислоты

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ — COOH} \\ | \\ (\text{OH — CH}_2 \text{ — COOH}) \text{ с формулой } \text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7, \text{ бесцветные кристаллы,} \\ | \\ \text{CH}_2 \text{ — COOH} \end{array}$$

хорошо растворимые в воде, слабо растворимы в этаноле, образует гидрат состава $\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Входит в состав пищевой добавки E332 в качестве регулятора кислотности, эмульгатора и фиксатора окраски. Качество и состав определяется стандартом [9]. Калия цитрат применяется совместно с цитратом магния в качестве обогащающей добавки в фармацевтике и косметике [10].

Цитрат кальция – соль лимонной кислоты и кальция, белый порошок без запаха, растворяется в воде с образованием кристаллогидратов, пищевая добавка E333, формула: $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$. Известна безводная форма $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$. В пищевой промышленности пищевая добавка E333 широко применяется в качестве стабилизатора, консерванта, регулятора кислотности, фиксатора окраски. Ее добавляют в фруктовые консервы для регулирования кислотности. Она позволяет обогатить кальцием продукты питания (добавка в молочную продукцию, мучные изделия, прохладительные напитки). Плотность – 1,63 г/см³, гидрат – 1,7 г/см³. Растворимость в воде гидрата – 0,85/100 мл. Кристаллогидрат теряет воду при нагревании до 130°C. Кальция цитрат – комплексообразователь, используется в лекарствах, БАДах, в качестве источника органического кальция (в кормах) [11].

Цитрат магния – соль лимонной кислоты и магния, пищевая добавка E345, формула $\text{Mg}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$, белый порошок со слабокислым вкусом, без запаха, плохо растворяется в холодной воде, быстро – в горячей воде, pH 1%-ного раствора – 6,5-8,0. В пищевой промышленности пищевая добавка E345 используется в качестве регулятора кислотности, придающая вкус и аромат, свойственный лимону. При приеме внутрь поддерживает энергетический уровень всего организма, регулирует возбудимость, восстанавливает ионное равновесие, стабилизирует клеточные мембраны, обладает слабительным и антиокислительным действием. Норма физиологической потребности в магнии в РФ – 300 мг в сутки [12]. Цитрат магния применяют в качестве обогащающей добавки в молочных продуктах, в частности в плавленых сырах, в мясных продуктах, как

антиоксидант в маргаринах, растительных маслах и свином жире в качестве заменителя поваренной соли [13].

Лактат кальция – соль молочной кислоты и кальция, пищевая добавка E327 ($\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}$)₂Ca – кристаллический порошок или гранулы цвета от белого до кремового, без запаха. Содержание основного вещества в высушенном продукте не менее 98,0%, pH 5%-ного водного раствора – 6,0-8,0. Пищевой лактат кальция нетоксичен, относится к 3 классу опасности, выпускается по стандарту [14], предназначен для использования в пищевой промышленности, известны пентагидрат и безводная соль $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ ($x = 0-5$). Рекомендуемый срок годности – 1 год со дня изготовления [14].

Лактат магния – соль молочной кислоты L-формы и магния, пищевая добавка E329, белый кристаллический порошок. Содержание основного вещества не менее 97,5%, хорошо растворим в воде, формула: $\text{Mg}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, pH водного раствора – 6,5-7,2. Применяют в качестве обогащающего магнием компонента кисломолочных продуктов с содержанием Mg 25% суточной потребности.

Описаны комплексные пищевые добавки в кисломолочные напитки: цитрат аммония-железа + лактат кальция с нормой внесения в напиток на основе сыворотки в г/100 г продукта 0,0155 и 0,45 железа и кальция соответственно, а также комплексная пищевая добавка цитрат аммония-железа + цитрат цинка в г/100 г продукта 0,005 и 0,009 железа и цинка соответственно [13].

Опубликована статья [16] по синтезу цитратов цинка, кобальта, марганца и закисного железа и проведено исследование их структуры методом инфракрасной спектроскопии. Указанные соли с положительными результатами использовали в качестве премиксов в животноводстве. При этом в зависимости от условий реакции (pH) при взаимодействии с катионами элементов лимонная кислота проявляла свойства моно-, ди-, три- и тетрадентантного лиганда с определенным эффектом.

Были синтезированы следующие соединения со свойствами (таблица 1).

Таблица 1 – Свойства цитратов Mn, Zn, Fe, Co.

№ п/п	Наименование	Формула	Молекул. масса	Цвет	Содерж. металла теор., %	Содерж. металла exper., %
1.	Кобальт лимонно-кислый	$\text{Co}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	591,02	розовый аморфный порошок	29,9	28,2
2.	Железо лимоннокислое (закисное)	$\text{Fe}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	563,78	зеленоватый аморфный порошок	29,7	27,9
3.	Цинк лимоннокислый	$\text{Zn}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	610,34	белый аморфный порошок	32,15	31,6
4.	Марганец лимонно-кислый	$\text{Mn}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$	543,02	светло-розовые кристаллы	30,35	28,46

Так как полученные образцы представляют собой кристаллогидраты (кроме цитрата марганца), то перед снятием спектра с KBr их высушивали до

постоянной массы, а затем выдерживали в вакуумном эксикаторе над P_2O_5 в течение 48 часов. Приведены характеристические частоты ИКС лимонной кислоты, цитратов Na, Zn, Mn, Co, Fe.

Наибольшее отличие от спектра исходной кислоты обнаружено в ИК-спектре цитрата марганца. Исследуемые цитраты металлов характеризуют полосой поглощения при 1558 см^{-1} и 1560 см^{-1} , которая характеризует комплексные соединения с хелатной связью.

Вывод: получены цитраты Zn, Fe, Mn и Co, которые практически не содержат свободных карбоксильных групп, т.е. три карбоксильные группы связаны с ионом переходного металла. Основным фактором, определяющим и состав и долю доминирующих форм в продуктах, является рН растворов и соотношение концентраций реагирующих веществ.

Заключение

Изучены и проанализированы опубликованные материалы по свойствам и применению пищевых и кормовых добавок солей органических пищевых кислот с целью их обогащения минеральными компонентами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во., 2004, 547 с.
2. Новинюк Л.В., Кукин М.Ю. Соли лимонной и молочной кислот для обогащения пищевых продуктов железом и магнием // Пищевая промышленность. – 2011. – № 2. – С. 22-23.
3. Соколов А.В., Замана С.П. Действие кальцийсодержащих добавок на организм животных // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 19-22.
4. Большая медицинская энциклопедия. М., 1972. Раздел: Пищевые добавки (соли Na, K, Fe, Ca, Zn).
5. Осадченко И.М., Харламова Т.А. Получение, свойства и пути использования ацетата натрия // Химическая промышленность. – 1995. – № 5. – С. 18-23.
6. Пат. 4820520, США.
7. ГОСТ Р 54626-2011. Добавки пищевые. Натрия ацетаты E262. Общие технические условия.
8. ГОСТ Р 54537-2011. Добавки пищевые. Кальция ацетат E263. Технические условия.
9. ГОСТ Р 54572-2011. Добавки пищевые. Калия цитраты E332. Общие технические условия.
10. Источник. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php>, 2018.
11. Источник. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php>, 2018.
12. Нормы физиологической потребности МР 2.3.1.2432-08.

13. Новинюк Л.В., Кудрявцева Т.А. Обогащение молочных продуктов минеральными веществами // Молочная промышленность. – 2007. – № 10. – С. 49-50.
14. ГОСТ 31905-2012. Добавки пищевые. Кальция лактат Е327. Технические требования.
15. Пат. RU 2402241, 2009.
16. Кочеткова Н.А., Шапошников А.А., Хмыров А.В. [и др]. Исследование структуры цитратов цинка, кобальта, марганца, закисного железа методом инфракрасной спектроскопии // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – № 3 (58). – С. 133-136.

УДК 664.934.4

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ В ОБОЛОЧКЕ

Редькина А. О.¹, Храмова В. Н.¹, Пузанова В. В.¹, Животова Т. Ю.²

¹*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»*

²*ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет*

Полуфабрикаты в последнее время набирают большую популярность среди потребителей, как продукт удобный и быстрый к употреблению [1]. Полуфабрикаты мясные рубленые в оболочке потребляют все слои населения, а также все группы возрастов. Чаще всего это взрослая группа населения со средней заработной платой [2].

Цель экспериментального исследования – определение влияния растительного сырья на показатели качества полуфабрикатов рубленых в оболочке. Сравнительный анализ запланирован для трех образцов продукта, произведенных по технологии, адаптированной к лабораторным условиям. Первый образец выполнен с применением моркови свежей и гидратированного крахмала модифицированного, второй образец с добавлением моркови свежей, третий образец выполнен с применением гидратированного крахмала модифицированного. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изготовить образцы продукта по технологии, адаптированной к лабораторным условиям;
- оптимизировать количество растительных компонентов, вносимых в изделия;
- выполнить количественное определение нитрита натрия в анализируемых образцах;
- исследовать влияние растительных компонентов на влагоудерживающую способность продукции.

Для выполнения поставленных задач и достижения цели необходимо провести экспериментальное исследование, состоящее из пяти этапов. Перечень этапов представлен на рисунке 1.

а) адаптация технологии

Для экспериментальной выработки образцов полуфабрикатов рубленых в оболочке переработана технология производства с применением скороморозильного оборудования. Масса каждого из экспериментальных образцов – 100 г.

б) оптимизация количества растительных компонентов

Данный этап необходим для сокращения затрат на производство образцов продукции и минимизации количества серий эксперимента. В качестве метода исследования выбран органолептический анализ.

в) производство образцов

Вырабатываются образцы полуфабрикатов рубленых в оболочке с определенным количеством растительных компонентов. Масса образцов – 100 г.

г) определение концентрации нитрита натрия

Количественное определение нитрита натрия проводится по методу, основанному на реакции Грисса.[1] Масса каждого образца – 20 г.

д) определение влагоудерживающей способности.

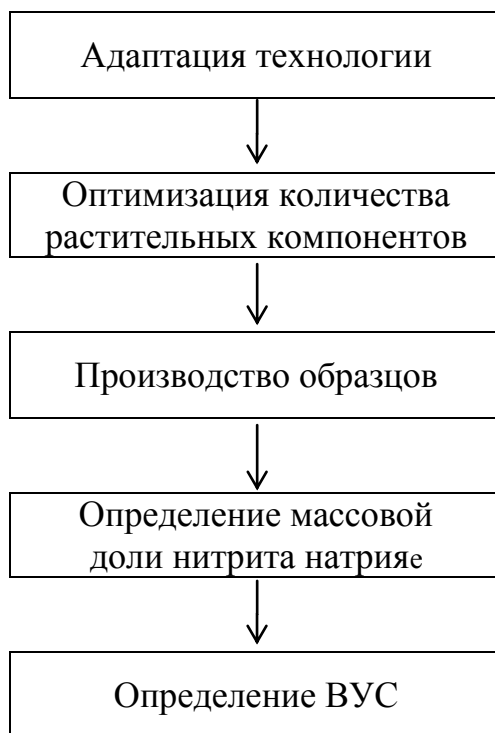


Рисунок 1 – Блок-схема экспериментального исследования

Анализ влагоудерживающей способности образцов проводится по методике [2], масса каждого образца – 2 г. Для проведения дальнейших анализов произведены три образца полуфабрикатов рубленых в оболочке. Подробные рецептуры приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры исследуемых образцов

Наименование сырья	Наименование позиции		
	«редкие» (135 %)	«редкие плюс» (112 %)	«редкие особые» (132 %)
Свинина жирная жилованная	68,97	83,2	70,2
Лук репчатый	10,35	12,48	10,53
Крахмал модифицированный	1,6	–	1,58
Вода на гидратацию крахмала модифицированного	15,52	–	15,8
Морковь свежая	1,72	2,08	–
Чеснок свежий очищенный	0,083	0,1	0,084
Соль нитритная	1,251	1,525	1,287
Перец душистый	0,138	0,166	0,14
Орех мускатный	0,028	0,033	0,028
Порошок топинамбура	0,34	0,416	0,351
ИТОГО масса фарша с пряностями и компонентами	100	100	100

Определение массовой доли нитрита натрия в исследуемых образцах проходили по методу, основанному на реакции Грисса [1]. В основе метода определения массовой доли нитрита в мясных продуктах лежит реакция Грисса – взаимодействие нитрита с реактивом Грисса в безбелковом фильтрате и последующим измерением интенсивности окраски полученного раствора на фотоэлектроколориметре. Результаты опыта представлены в таблице 4.

Таблица 2 – Построение градуировочного графика

Серия 1						
Колба №	1	2	3	4	5	6
Объем рабочего раствора, см ³	0	1	2	4	6	8
Концентрация нитрита натрия, мкг / см ³	0	0,03	0,06	0,12	0,18	0,24
Оптическая плотность D	1,279	1,542	1,667	1,983	2,184	2,359
Серия 2						
Колба №	1	2	3	4	5	6
Объем рабочего раствора, см ³	0	1	2	4	6	8
Концентрация нитрита натрия, мкг / см ³	0	0,03	0,06	0,12	0,18	0,24
Оптическая плотность D	1,247	1,540	1,659	1,947	2,184	2,349
Серия 3						
Колба №	1	2	3	4	5	6
Объем рабочего раствора, см ³	0	1	2	4	6	8
Концентрация нитрита натрия, мкг / см ³	0	0,03	0,06	0,12	0,18	0,24
Оптическая плотность D	1,266	1,538	1,659	1,969	2,176	2,342
Среднее значение для трех серий						
Оптическая плотность D	1,264± 0,021	1,540± 0,024	1,662± 0,022	1,966± 0,021	2,181± 0,023	2,350± 0,025

Таблица 3 – Определение нитрита

№ параллельного опыта	Оптическая плотность фильтрата D	Массовая концентрация нитрита натрия, найденная по градуировочному графику C , мкг / см ³
Серия 1		
1	1,839	0,113
Контроль	1,814	0,106
Серия 2		
1	1,816	0,107
Контроль	1,805	0,104
Серия 3		
1	1,808	0,105
Контроль	1,799	0,103
Итоговое значение	1,821±0,002	0,109±0,005
	1,806±0,002	0,104±0,005

Таблица 4 – Результаты определения массовой доли нитрита натрия

Дата проведения	Образец	Масса навески m , г	Массовая доля нитрита, %
16.03.18	<i>Редкие</i>	20	0,003±0,0001
16.03.18	<i>Редкие плюс</i>	20	0,003±0,0001
16.03.18	<i>Редкие особые</i>	20	0,003±0,0001

В ходе проведения эксперимента было выявлено, что массовая доля нитрита натрия в образцах не превышает нормативное значение и равна 0,003±0,0001%.

Исследование массовой доли влаги необходимо выполнять в соответствии с требованиями [2]. Сущность метода заключается в высушивании навески пробы с песком до постоянной массы при температуре 103°C. Полученные результаты сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты определения массовой доли влаги

Дата проведения	Образец	Масса навески, г	Масса бюксы с песком и навеской до высушивания, г	Масса бюксы с песком и навеской после высушивания, г	Массовая доля влаги, %
05.03.18	1 (п/ф)	3,02	27,365	25,235	76,48
05.03.18	2(п/ф)	2,99	27,31	25,43	66,79
05.03.18	3 (п/ф)	2,84	29,04	27,15	71,05
05.03.18	1 (готовый)	2,79	27,82	26,075	67,77
05.03.18	2 (готовый)	2,675	24,305	22,835	58,57
05.03.18	3 (готовый)	2,91	30,735	28,98	64,17

В ходе эксперимента выявлено, что обогащение полуфабрикатов рубленых в оболочке модифицированным крахмалом повысило массовую доли влаги. Данное явление связано с тем, что крахмал обладает повышенной влагоудерживающей способностью. Также было выявлено, что после термической обработки продукт остается сочным и имеет небольшие потери во влаге.

Таким образом, способ производства полуфабрикатов мясных рубленых в оболочке витаминизированных, где в качестве наполнителя используют свежую измельченную морковь, порошок топинамбура и гидратированный крахмал, при заявленном соотношении компонентов позволяет расширить ассортимент полуфабрикатов, а также повысить пищевую ценность и обогатить продукт витаминами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 8558.1-15. Продукты мясные. Методы определения нитрита. – Взамен ГОСТ 8558.1-78 ;введ. 01.01.16. – Москва :Стандартинформ, 2016. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).
2. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – Взамен ГОСТ 51479-99; введ. 01.07.16. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 6 с. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 637.521.47

ПОЛУФАБРИКАТЫ РУБЛЕННЫХ В ОБОЛОЧКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Тимофеева А.Д., Храмова В.Н.,
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»*

Введение. В настоящий момент рынок мясных полуфабрикатов набирает все большую популярность среди населения. Эти продукты недорогие, просты в приготовлении и имеют широкую ассортиментную линейку на рынке мясной продукции. Сегодня производители пытаются изготавливать продукты, имеющие не только высокие органолептические показатели, но и удовлетворять требованиям норм питания и содержать в себе необходимые нутриенты. Вместе с этим растет тенденция добавления в рецептуру полуфабрикатов сырья растительного происхождения либо взамен мясного сырья, либо сверх него. В связи с этим необходимо исследовать, как влияет вносимый ингредиент на органолептические, физико-химические и гистологические показатели.

Для повышения биологической ценности продукции производители вносят в ее состав растительные компоненты, вводимые в продукт на стадии составления фарша для достижения максимального равномерного распределения растительного сырья в продукте [1].

В связи с вышеизложенным, была разработана рецептура полуфабрикатов рубленых в оболочке с растительными компонентами, такими как мякоть тыквы и мука из плодов шиповника, а также проведены исследования.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования составляют два образца полуфабрикатов рубленых в оболочке (купат) – контрольный образец, выработанный по стандартной рецептуре, и экспериментальный обра-

зец, выработанный по стандартной рецептуре с добавлением сверх рецептуры мякоти тыквы и гидратированной муки из плодов шиповника. О влиянии внесения растительных компонентов в состав рецептуры купат судили по результатам исследований.

Результаты и их обсуждение

Разработка рецептуры

На начальном этапе была разработана рецептура купат и технология производства. Опытным путем было определено оптимальное количество вносимых растительных ингредиентов. Экспериментальные образцы полуфабрикатов рубленых в оболочке, процентное содержание растительного сырья которых приведено в таблице 1, были выработаны, доведены до кулинарной обработки и органолептически оценены.

Таблица 1 – Содержание растительного сырья в рецептуре купат

Растительное сырье	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Мякоть тыквы, % сверх мясного сырья	5	7	10	7
Гидратированная мука из плодов шиповника, % сверх мясного сырья	5	7	10	5

Наилучшими органолептическими характеристиками обладает образец 2 – достаточно сочный, с приятным запахом, без посторонних привкусов, с красивым рисунком на разрезе. Таким образом, было принято вносить в рецептуру полуфабрикатов рубленых в оболочке сверх мясного сырья 7% мякоти тыквы и 7% гидратированной муки из плодов шиповника. Согласно принципам пищевой комбинаторики подобранная рецептура купат придает продукту функциональную направленность [2].

Гистология

Гистологический анализ – это прямой метод определения состава продукта. По результатам микроструктурных исследований можно судить о структуре целого продукта и об изменениях, которые происходят в отдельных участках продукции и ее компонентах, дифференцировать особенности различных тканевых и клеточных структур. На рис. 1 представлена гистологическая идентификация исследуемого образца купат.

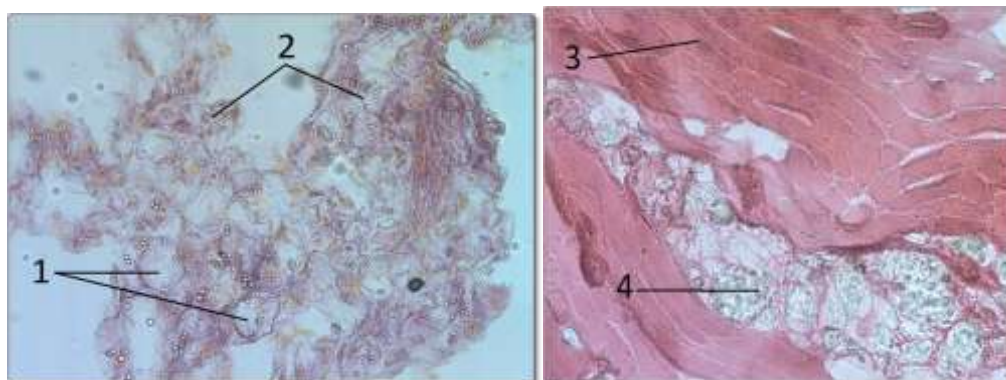


Рисунок 1 – Гистологическая идентификация полуфабрикатов рубленых в оболочке.

1 – растительные клетки; 2 – клеточные стенки; 3 – мышечные волокна;
4 – жировые клетки (жировая ткань).

По данным исследования очевидно, что при измельчении мышечная ткань сильно изменилась. Это объясняется тем, что в первые минуты составления фаршевой системы разрушаются миофибриллы, превращаясь в аморфное вещество фарша [3]. В готовом фарше под микроскопом видны мелкозернистая масса аморфного более светлого вещества, отдельные сохранившиеся пучки и фрагменты мышечных волокон и капли жирового вещества из разрушенных жировых клеток. Так же очевидно присутствие растительных клеток вносимых ингредиентов.

Органолептическая оценка

Экспериментальный образец купат вместе с контрольным образцом подвергали органолептической оценке. Полуфабрикаты рубленые в оболочке должны удовлетворять требованиям настоящих стандартов и соответствовать показателям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика купат

Показатель	Характеристика
Внешний вид	измельченная однородная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок, равномерно перемешана
Вид на разрезе	фарш хорошо перемешан, масса однородная с включением ингредиентов рецептуры
Цвет	серо-розовый с оранжевыми включениями
Запах	с ароматом уксуса, мясной, без посторонних запахов
Вкус	мясной, солоноватый, без посторонних привкусов

Определение содержания витамина С

Функциональную направленность полуфабрикатам рубленым в оболочке придает внесение муки из плодов шиповника в состав рецептуры, что в свою очередь обогащает продукт витамином С. Аскорбиновая кислота считается мощным антиоксидантом, который принимает участие в регуляции группы процессов организма. Так же витамин С способствует лучшему усвоению железа и кальция, а снижение его объема приводит к быстрому выводу полезных веществ [4]. Таким образом, для подтверждения наличия витамина в исследуемом продукте было проведено исследование, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание витамина С в расчете на 100 г продукта

Наименование показателя	Фактическое значение показателя				Суточная потребность, мг / сут
	контрольный образец		экспериментальный образец		
	фарш	готовый продукт	фарш	готовый продукт	
Массовая доля витамина С, мг	—	—	25,5±0,1	21,4±0,2	70-80

Ввиду того, что аскорбиновая кислота быстро разрушается при тепловой обработке почти на 90%, в состав рецептуры экспериментального образца купат вносится столовый уксус. Витамин С относительно более устойчив в кислой реакции среды, малоустойчив в нейтральной и чрезвычайно быстро распадается в щелочной. По результатам эксперимента очевидно, что витамин С

в незначительной степени подвергся окислению в процессе кулинарной обработки купат, и содержится в продукте в количестве 21 мг на 100 г купат, придавая продукту функциональную направленность.

Заключение. Полуфабрикаты рубленые в оболочке с растительными компонентами – продукт хорошего качества, отвечающий всем требованиям современного потребителя. Имеет функциональную направленность за счет содержания витамина С, обладает хорошими органолептическими характеристиками и главное безопасен и качественен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьева, Н. Н. Рынок мяса в России : текущая ситуация и перспективы [Текст] / Н. Н. Кондратьева // Вестник НГИЭИ. – 2017. - №6. – С. 75-81.
2. Храмова, В. Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья [Текст] / В. Н. Храмова, О.Ю. Проскурина, В. А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2013. - № 2 (30). – С. 164-168.
3. Хвыля, С. И. Применение гистологического анализа при исследовании мясного сырья и готовых продуктов [Текст] / С. И. Хвыля, В. А. Пчелкина, С.С. Бурлакова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – №3 (26). – С. 132- 138.
4. Горлов, И. Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности [Текст] / И. Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 3. – С. 57-58.
5. Мурашев, С. В. Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке [Текст] / С. В. Мурашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 41. – С. 64-68.

УДК 637.523

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Григорян Л.Ф., Арзамасова Т. Д.

Волгоградский государственный технический университет

Одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения, является здоровое питание, обеспечивающее нормальный рост и развитие человека. У большинства россиян выявляются нарушения питания, обусловленные недостаточным потреблением витаминов, минеральных веществ, полноценных белков. Остро стоит проблема качества пищевых продуктов и продовольственного сырья.

На данный момент на рынке мясопродуктов представлено недостаточно изделий сбалансированного состава, высокой пищевой и биологической ценности, а также доступной цены для всех категорий потребителей. Одним из путей решения проблемы дефицита белка является применение нетрадиционного мясного сырья при изготовлении продуктов питания. Использование нетрадиционного мясного сырья имеет особую актуальность и позволяет получить высококачественные, безопасные, а в отдельных случаях функциональные продукты питания [1].

Целью данной работы является разработка способа производства замороженных полуфабрикатов в тесте с растительными компонентами в начинке.

Актуальность разработки подтверждается следующими аргументами. Традиционно для выработки полуфабрикатов в тесте используют свинину и говядину, реже – мясо курицы или индейки. По результатам анализа рынка было выявлено, что полуфабрикаты в тесте доступны широким слоям населения. Полуфабрикаты в тесте одни из популярных мясопродуктов, они обладают высокой пищевой ценностью, приятным вкусом и ароматом.

Производство данных полуфабрикатов в тесте по выбранной технологии предполагает использование мяса индейки в качестве основного мясного сырья с частичной его заменой на куриное мясо и добавлением моркови и кабачка. Использование мяса индейки и курицы объясняется их химическим составом (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав

Наименование	Содержание, г на 100 г	
	мясо индейки	мясо курицы
Белки	19,50	23,6
Жиры	22	1,9
Углеводы	0	0
Вода	57,6	73

Таким образом, можно отметить, что выбранное мясное сырье содержит большое количество белка, небольшое количество жира и обладает невысокой калорийностью – 276 кКал для филе мяса индейки и 113 кКал для филе куриной грудки.

Мясо индейки богато белками, витаминами группы В, РР и минералами. Оно содержит фосфор в довольно значительном количестве, почти как рыба. Порция индейки способна обеспечить организм человека суточной нормой витамина РР. В мясе индейки низкое содержание холестерина (74 мг в 100 г). Железо из мяса индейки очень легко усваивается, магний предотвращает заболевания нервной системы, а селен сохраняет молодость организма и предотвращает раковые заболевания. Мясо индейки не вызывает аллергии, а поэтому идеально подходит для питания детей [2].

Филе грудки курицы так же содержит практически все витамины группы В, витамины А, С, РР. А так в ней содержится холин – он обеспечивает нормальное функционирование почек и надпочечников, а также способствует очищению печени от жиров. Еще куриная грудка богата макро- и

микроэлементами такими как: магний, натрий, железо, сера, фосфор, хлор и другими, важными для полноценной жизнедеятельности человека, элементами [3].

В кабачке содержится витамин С, участвующий в выработке коллагена, оказывающего благотворное воздействие на кожу. Витамин А, который также содержится в кабачках, полезен для зубов и волос, хорошо влияет на зрение. Так же в нем присутствуют важные для организма микроэлементы, калий, кальций, железо, магний – необходимые сердцу, мозгу, мышцам, и печени [6].

Пищевые волокна кабачков хорошо адсорбируют токсичные вещества, избыток холестерина и воды, выводят их из организма.

Морковь содержит витамины группы В, РР, С, Е, так же бета-каротин, который улучшает работу легких. Бета-каротин является предшественником витамина А. Попадая, в организм человека каротин превращается в витамин А, который наиболее полезен для молодых женщин. Так же целительные свойства моркови связаны с укреплением сетчатки глаза [5].

Кукурузная мука благодаря значительному содержанию клетчатки (4,36 г на 100 г продукта — 22% от рекомендуемой нормы в сутки) поддерживает здоровье кишечника, способствует снижению риска онкологического заболевания толстой кишки. Содержит достаточное количество витамина В, участвующего в важных обменных процессах всего организма, стимулирующего циркуляцию крови и деятельность мозга, приводящего в порядок функционирование нервной системы [4].

Введение филе куриной грудки, кабачка и моркови в рецептуру влияет не только на биологическую ценность, но и позволяет несколько увеличить функционально-технологические свойства мясного фарша, в частности водосвязывающую способность, за счет высокой водоудерживающей способности куриного филе и содержания клетчатки в кабачке и моркови.

Готовый образец – полуфабрикаты в тесте – обладает высокими физико-химическими показателями:

- содержание белка – около 12%;
- жира – около 18%;
- пищевых волокон – 6,5%;

Органолептические показатели образца соответствуют нормативным – консистенция выработанных образцов эластичная, мягкая, однородная, плотная, полуфабрикаты не слипшиеся, недеформированные края, цвет – розовый, запах и вкус – свойственные данному виду продукта, в меру соленый.

Полуфабрикаты в тесте изготавливаются следующим образом. К измельченному мясу курицы и индейки, в соотношении 50:50, добавляют измельченный кабачок, морковь и приправы, перемешивают. Из кукурузной и пшеничной муки, в соотношении 50:50, с добавлением меланжа яичного, соли и воды, замешивают тесто и выдерживают 2-3 часа при температуре 0-4°C. Затем формуруют и замораживают при температуре -30°C. Затем производят галтовку 2-3 минуты.

Полученные таким способом полуфабрикаты в тесте, а именно хинкали, характеризуются высокой пищевой ценностью, низкой калорийностью, улучшенным химическим составом, за счет обогащения витаминами, а так же выраженными вкусовыми качествами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов И. Ф., Шалимова О. А., Цикин С. С. Перспективы расширения источников сырья животного происхождения путем использования нетрадиционного мясного сырья // Вестник Орловского государственного аграрного университета, – 2009, – №6.
2. Биохимия мяса, мясопродуктов и птицепродуктов / А.И. Месхи - М.: Легкая и пищевая промышленность, 2014 г. - 280 с.
3. Сэме Р. А. Переработка мяса птицы / Под ред. Алана Р. Сэма; пер. с англ., под науч. ред. В. В. Гущина. – СПб.: Профессия, 2007. –432с, ил.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник Текст./ Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Татульяна. М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Варивода, А.А. Технология функциональных продуктов: Учебное пособие. / А.А Варивода, Г.П. Овчарова. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Pudlishing, 2013. – 60
6. Биохимические и микробиологические аспекты получения биопродуктов и фармпрепаратов и эффективность их применения в птицеводстве / А.И. Петенко, С.Б. Хусид, И.С. Жолобова, Г.А. Плутахин, Ю.А. Лысенко.

УДК 504.064.45

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

*Картушина Ю. Н., Храмова В. Н., Севрюкова Г. А.
Волгоградский государственный технический университет*

Волгоградская область является одним из наиболее развитых индустриально-аграрных регионов России. Основу её агропромышленного комплекса составляет сельское хозяйство. Лидирующее место при этом занимает растениеводство, в частности выращивание зерновых культур. Но при производстве зерна, являющегося целевым продуктом, образуется значительное количество растительных отходов – соломы, утилизируемой затем экономически и экологически не выгодными методами. Так, на 2017 год аграриями региона намолочено 4333,9 тыс. тонн зерновых культур, при этом количество соломы составило около 8700 тыс. тонн [1].

Солому зерновых культур относят к классу возобновляемых источников биосырья. Однако её переработка во вторичную продукцию недостаточно распространена в российских регионах. Причиной считается отсутствие техноло-

гий, не требующих больших капиталовложений и затрат энергоресурсов. В Волгоградской области солома злаковых культур в основном используется по следующим направлениям: в качестве корма и подстилки для скота, как изоляционный материал в садоводстве. Не используемая солома уничтожается непосредственно на полях путём сжигания или запахивания в почву.

При этом нужно отметить, что сжигание относится к одному из самых экологически вредных способов утилизации. Помимо уничтожения ценного органического вещества, выжигания верхнего слоя гумуса, происходит частичная «стерилизация» почвы, уничтожение полезных насекомых. Кроме того, это запрещено природоохранным законодательством.

Захоронение соломы в почвенный слой является более выгодным способом, так как увеличивает содержание в нем гумуса. Однако при этом происходит потребление свободного почвенного азота целлюлозо-разрушающими микроорганизмами, что чревато проблемами с азотным питанием последующей культуры.

В настоящее время известно достаточно более перспективных способов переработки и использования соломы. Например, в Швеции функционирует котельная на соломе. Энергии от её сжигания хватает для обеспечения теплом зерносушилки и отопления более 3 тыс. кв. метров производственных и жилых помещений. Котел устроен таким образом, что в него автоматически подается высушенная рубленая солома, состоящая на 70% из пшеничных и на 30% из рапсовых остатков. За сутки котел потребляет около 500 килограмм соломенного топлива [2]. Недостатком данного метода является дороговизна оборудования. Оно не запущено в серийное производство, поэтому необходимо заказывать индивидуальный проект, что значительно увеличивает затраты. По оценкам владельцев котельной, срок её окупаемости – не менее 10 лет, при условии постоянной штатной загрузки.

Известен способ переработки отходов растениеводства в топливные брикеты и пеллеты, в связи с тем, что солома обладает высокими энергетическими характеристиками. Теплотворная способность топливных брикетов из соломы составляет от 4000 до 5000 ккал/кг. Данный метод широко используется целым рядом стран, таких как Дания, Швеция, Украина. Существенное достоинство такого топлива – его быстрая ежегодная возобновляемость. Кроме того, выбросы от сжигания пеллет не влияют на создание «парникового эффекта» на Земле, что нельзя сказать про традиционные виды топлива. При всех перечисленных достоинствах, данный метод обладает определенными недостатками: повышенной зольностью брикетов (из соломы – 5-6%, из древесины – 0,2-1,0%) и необходимостью установки специального оборудования для их сжигания.

В США и Бразилии распространен способ получения из соломы биоэтанола. В 2006 г. США опередили Бразилию, произведя 18,5 млн. т этого вида топлива из кукурузы и сорго. Благодаря этому штаты ежегодно экономят около 1,5 млрд. долл. на импорте нефти, несмотря на то, что стоимость этанола выше стоимости бензина. Наиболее перспективным в России сырьем для производства этанола является солома пшеницы, ржи и ячменя.

Более перспективными являются методы переработки соломы, связанные с извлечением из нее ценных природных компонентов, таких как целлюлоза и лигнин.

Наибольший интерес представляет собою получение лигнина. Данное вещество нетоксично, обладает хорошей сорбционной способностью. Лигнин используется во многих областях производства. В соломе зерновых культур его содержание составляет 18-25 % от общей массы, выход зависит от способа получения и вида растительного сырья. Например, пшеничная солома содержит 32 % целлюлозы, 18 % лигнина, 23 % пентозанов, 14 % гексозных гемицеллюлоз, 5.9 % растворимых в спирто-бензоле и 8.2 % золы [3]. Солома ржи имеет аналогичный состав: лигнин – 24.5 %, зола – 3.8 %, экстрагируемые – 2.8 %, пентозаны – 31 %, целлюлоза – 32–38 % [4].

В связи с этим возникает необходимость поиска новых методов переработки биомассы отходов растениеводства, с целью получения ценных продуктов с уникальными свойствами.

Лигнин, полученный из соломы зерновых культур, может быть использован в качестве энергоносителя, в производстве топливных брикетов и топливного газа, с выработкой электроэнергии в газопоршневых газогенераторах, а также в качестве котельного топлива.

Актуально использование лигнина при производстве углей, сорбентов для очистки городских и промышленных стоков, нефтепродуктов, сорбентов тяжелых металлов, а также сорбентов медицинского и ветеринарного назначения.

Существуют разработки использования лигнина в сельском хозяйстве, для приготовления органических и органоминеральных удобрений, структурообразователей для естественных и искусственных почв. Данное вещество можно использовать и как гербицид при возделывании некоторых культур (бобовых) [5].

На данный момент также известны способы получения пищевого продукта (ванилина) из гидролизного лигнина. Способ заключается в окислении лигнина кислородом воздуха при повышенных температурах и давлении в водно-щелочном растворе с последующей нейтрализацией и экстракцией ванилина бензолом [6].

Опыт работы ряда кирпичных заводов позволяет считать лигнин эффективной выгорающей добавкой. Он хорошо смешивается с другими компонентами шихты, не ухудшает ее формовочных свойств и не затрудняет резку бруса. Его применение наиболее продуктивно при сравнительно небольшой карьерной влажности глины.

Лигнин может быть использован как порообразующая добавка в производстве теплоизоляционных и легких конструкционных керамических изделий [7]. Также он может применяться вместо опилок в производстве аглопорита. При введении лигнина улучшаются гранулометрический состав шихты (она более интенсивно и равномерно спекается) и условия охлаждения аглопорита на агломерационной машине. Добавка лигнина, увеличивая газопроницаемость шихты,

тем самым снижает разрежение в вакуум-камерах ленточной агломерационной машины на 200—400 Па. Доказана возможность применения лигнина в качестве заполнителя ксилолитовых плит и других изделий.

Практический интерес представляет использование лигнина вместо формальдегида при получении полимеров фенолоальдегидного типа. Поликонденсацию фенола с лигнином выполняют при нагревании в присутствии серной кислоты [7]. По основным свойствам фенол-лигниновые полимеры, изготавливаемые в виде жидких резольных и твердых новолачных смол, близки к фенолоформальдегидным. Жидкие смолы используются в производстве древесностружечных плит, слоистых пластиков и фанеры. Также из феноллигниновых смол изготавливают литьевые формы. На основе твердых смол новолачного типа могут приготавливаться пресс-порошки для получения вентиляционных решеток, электроарматуры, плитки для облицовки стен и покрытия пола.

В производстве цемента лигнин можно использовать как пластификатор сырьевого шлама и интенсификатор измельчения сырьевой смеси и цемента. Дозировка лигнина в этом случае составляет 0,2—0,3%.

Раствор лигниновых кислот, полученных путем нагревания лигнина в водном растворе едкого натра в автоклаве, при температуре около 180°, используют для получения специальных резин, которые наполнены вместо газовой сажи дисперсным лигнином, выделенным из щелочного раствора при его подкислении. Такие резины отличаются повышенной прочностью на разрыв и на истирание.

Таким образом, использование лигнинов в качестве сырья для получения различных продуктов и товаров весьма перспективно.

В результате комплексной переработки биомассы соломы зерновых культур для получения из неё ценного продукта с уникальными свойствами - лигнина будет решен ряд проблем:

- уменьшение объема растительных отходов, подлежащих захоронению на полигонах и соответственно уменьшение площадей, отчуждаемых под данный вид сооружений;
- решается экологическая проблема загрязнения окружающей среды, которая возникает при сжигании данного вида отходов.
- расширение сырьевой базы, за счет переработки во вторичное сырье отходов сельскохозяйственной отрасли;
- достижение ряда экономических эффектов, появление новых статей дохода в бюджете сельскохозяйственных регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комитет сельского хозяйства Волгоградской области. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ksh.volganet.ru/current-activity/cooperation/news/116679>.

2. Репортаж: Не жечь – можно: шведские фермеры делятся опытом утилизации соломы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// bellona.ru / 2013/12/12/reportazh-ne-zhech-mozhno-shvedskie-fer](http://bellona.ru/2013/12/12/reportazh-ne-zhech-mozhno-shvedskie-fer).
3. Лендзел П., Морвай Ш. Химия и технология целлюлозного производства. М., 1978.
4. Писаненко Д.А. Химический состав различных фракций измельченных соломы и тростника. // Сб. тр. Укр. НИИ целлюлозы и бум. пром-ти. 1966. Вып. 7. С. 55–59.
5. Пат. 2209196 Российская Федерация, МПК C05F011/00. Органоминеральное удобрение на основе гидролизного лигнина/ Кузнецов Б.К., Завальнюк Н.М. патентообладатели: Общество с ограниченной ответственностью "Полифепан" - 2001131978/13; заявл. 26.11.2001 опублик. 27.07.2003.
6. Пат. 2059599 РФ, МПК C07C47/58 Способ получения ванилина из лигнин-содержащего сырья / Тарабанько В. Е., Кузнецов Б.Н.. / институт химии природного органического сырья СО РАН - 93026697/04.
7. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные материалы из отходов промышленности. М., 2007.

УДК 637.146.3

ВЛИЯНИЕ СЕМЯН ПАЖИТНИКА, УКРОПА И ЧЕСНОКА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРОВ ТВОРОЖНЫХ

Шахбазян К.С., Сложенкина М.И.

Волгоградский государственный технический университет

Разнообразие ассортимента творожных сыров может быть достигнуто за счет применения при их производстве различных видов растительного сырья. Использование растительных добавок с высоким содержанием биологически активных веществ позволяет обогатить их углеводный, белковый, витаминный, минеральный состав, а также улучшить вкусовые характеристики продуктов. Использование наполнителей растительного происхождения является одним из путей повышения пищевой ценности молочных продуктов. Сочетание молочной основы с такими наполнителями, как семена пажитника, укроп и чеснок, является перспективным направлением, так как требованиям функционального питания в наибольшей степени отвечают многокомпонентные продукты на основе сырья животного и растительного происхождения. В связи с этим проведены исследования по изучению влияния обжаренных и измельченных семян пажитника, сушеного укропа и гранулированного чеснока на показатели качества творожных сыров, произведенных из коровьего молока [1].

Целью исследования является идентификация физико-химических и органолептических показателей творожных сыров с добавлением обжаренных и измельченных семян пажитника, сушеного укропа и гранулированного чеснока и сравнение их с контрольным образцом.

Для реализации поставленной цели решалась задача определения физико-химических и органолептических показателей образцов сыров творожных № 1 – с пажитником, № 2 – с укропом и пажитником, № 3 – с чесноком и пажитником, контрольного – без наполнителей. Сенсорный анализ и опытные данные были получены путем экспериментальных исследований в лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ).

Оценка органолептических показателей образцов с разными наполнителями проведена с помощью сенсорного анализа. Отклонений от заданных характеристик сыров выявлено не было. Характеристика образцов соответствует ГОСТ 33480 [2]. Органолептические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

№	Наименование позиции	Характеристика			
		структура, консистенция	вкус	запах	цвет
1	Контрольный	мажущаяся, мягкая	чистый, кисломолочный	чистый, кисломолочный	кремовый
2	Образец № 1	мажущаяся, мягкая, с видимыми включениями частицами внесенного наполнителя	чистый, кисломолочный, ореховый	чистый, кисломолочный, орехово-кофейный	кремовый, с вкраплениями пажитника
3	Образец № 2		чистый, кисломолочный с привкусом орехов и укропа	чистый, кисломолочный с привкусом орехов, чеснока и укропа	кремовый, с вкраплениями пажитника и укропа
4	Образец № 3		чистый, кисломолочный, с ореховым привкусом	чистый, кисломолочный, ореховый	

По полученным результатам можно сделать вывод, что сыры творожные с растительными добавками, имеют привлекательный внешний вид, хорошую консистенцию, вкус и запах, как и контрольный образец без добавок. Данные характеристики свидетельствуют о том, что продукт является конкурентоспособным по отношению к другим сырам, представленным на рынке [3].

В исследуемых образцах сыров творожных определили массовую долю белка согласно ГОСТ 53951 для анализа влияния наполнителей на данный показатель. Результаты определения массовой доли белка в исследуемых образцах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение массовой доли белка

Исследуемые образцы	Данные для расчета					Массовая доля белка, X, %
	V, мл	V ₁ , мл	n, моль / дм ³	K	M, г	
Контрольный	16	5	0,1	5,27	0,64	7,5
Образец № 1	16	3	0,1	5,33	0,64	12,6
Образец № 2	18	6	0,1	5,24	0,64	7,9
Образец № 3	18	4	0,1	5,36	0,64	10,2

Исходя из таблицы видно, что меньше всего белка в образце № 2, что обусловлено добавлением укропа, содержащего относительно низкое содержание белка. Наибольшее содержание белка наблюдали в образцах № 1 и № 3, так как в них большее процентное содержание семян пажитника, которые содержит в своем составе белок и тем самым увеличивают пищевую ценность продукта. Наименьшее содержание белка выявлено в контрольном образце, что объясняется отсутствием наполнителей, выступающих в роли обогатителей белком.

В таблице 3 приведены массовые доли сухих веществ исследуемых образцов сыров творожных, полученные ускоренным способом с помощью прибора Чижовой. Массовая доля сухих веществ во всех опытных образцах выше, чем в контрольном, и примерно одинакова. Это объясняется наличием в семенах пажитника, укропе и чесноке нерастворимых пищевых волокон.

Таблица 3 –Определение сухих веществ на приборе Чижова

Образец	Масса, г	Температура нагрева нижней плиты прибора, °С	Время выдержки, мин.	Массовая доля, %	
				сухих веществ	влаги
Контрольный	5	150-152	5	9,12	90,88
№ 1	5	150-152	5	10,33	89,67
№ 2	5	150-152	5	12,36	87,64
№ 3	5	150-152	5	12,16	87,84

В таблице 4 приведены показатели титруемой кислотности всех образцов сыров. В качестве индикатора использован фенолфталеин, титранта – раствор гидроксида натрия.

Таблица 4 – Титруемая кислотность контрольного образца

Образец	Масса, г		Количество индикатора, капель	Объем титранта, V_{NaOH} , см ³	Кислотность, $K = 20 \cdot V_{NaOH}$, °Т
	образца	дистиллированной воды			
Контрольный	5	50	3	10	200
№ 1	5	50	3	9,5	190
№ 2	5	50	3	9,0	180
№ 3	5	50	3	9,0	180

Анализируя полученные данные видно, что укроп и чеснок снижают кислотность творожных сыров на 10°Т по сравнению с образцом № 1, содержащим только пажитник. Титруемая кислотность контрольного образца выше, чем опытных, так как заявленные наполнители уменьшили данный показатель. Полученные результаты удовлетворяют требованиям ГОСТ 33480 [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что внесение в рецептуру творожных сыров обжаренных и измельченных семян пажитника, сушеного укропа и гранулированного чеснока придает пикантность продукту, улучшает его

органолептические свойства, повышает пищевую ценность и снижает титруемую кислотность. Сравнивая контрольный образец и опытные видно, что качественные показатели последних улучшены, что положительно скажется на потребительском спросе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Харитонов И.Б. Возможность использования добавок растительного происхождения при производстве кисломолочных продуктов / И.Б. Харитонов, Л.А. Силантьева // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2011. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnost-ispolzovaniya-dobavok-rastitelnogo-proishozhdeniya-pri-proizvodstve-kislomolochnyh-produktov> (дата обращения: 03.05.2018).
- 2 ГОСТ 33480-2015. Сыр творожный. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2016. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 12 с. – (Межгосударственный стандарт).
- 3 Горлов И. Ф. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания [Электронный ресурс]: монография / И. Ф. Горлов [и др.]; ВолгГТУ. – Волгоград : ВолгГТУ, 2015. – 192 с.

УДК 637.146.3

УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЫРКОВ ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ

Становая А.М., Короткова А.А., Храмова В.Н.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Глазированные творожные сырки составляют значительный сегмент ассортимента особо востребованных творожных продуктов. Согласно определению ГОСТ 33927, творожный глазированный сырок представляет собой формованную творожную массу, получаемую из подпрессованного творога и покрытую глазурью из пищевых продуктов, массой не более 75 г [1]. Однако по результатам проведенного маркетингового исследования в составе выпускаемых в настоящее время глазированных сырков, как правило, присутствуют растительные заменители молочного жира, вредные из-за транс-изомеров жирных кислот, ароматизаторы, красители и сахар в избыточном количестве. Традиционные наполнители и вкусовые добавки, обеспечивающие разнообразие представленного в торговой сети ассортимента творожных сырков, не содержат физиологически функциональные ингредиенты. Так, анализ химического состава творожных сырков одного из крупнейших производителей, выявил недостаточное содержание в них полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), витаминов группы В, РР,

минеральных веществ, пищевых волокон [2]. Представленные факты делают перспективной разработку способа повышения биологической и физиологической ценности творожных сырков, как продуктов, востребованных у разных групп населения, за счет использования в качестве наполнителей функциональных ингредиентов растительного происхождения, при сохранении их высоких органолептических показателей и ценовой доступности.

В рамках решения сформулированной пищевой проблемы вызывает интерес разработка рецептуры и технологии творожных глазированных сырков с использованием семян льна и меда в составе функционального наполнителя. Разработанный способ производства предполагает использование семян темного льна в виде натуральной пасты – урбеча. Урбеч, получаемый из перетертых сырых льняных семян, выступает хорошим источником клетчатки, аминокислот, ПНЖК семейств омега-3 и омега-6, витаминов и минералов, благодаря чему оказывает широкое функциональное действие на все системы организма, в особенности, сердечно-сосудистую и пищеварительную [3]. Мед разнотравье обладает известными профилактическими свойствами, укрепляет барьеры физиологической защиты от простудных и инфекционных заболеваний, богат витаминами А, С, РР, К, Н, группы В, содержит соли магния и калия, фосфор и серу, а также ряд эссенциальных биологически активных веществ. Технологически мед выполняет функцию подслащивающего вещества в составе оригинальной рецептурной композиции творожных сырков, что позволяет снизить содержание сахара в продукте.

Соотношение жирных кислот в составе глазированных творожных сырков, выработанных по оригинальной рецептуре с льняным урбечем и медом, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав сырков творожных глазированных

Наименование нутриента	Содержание, г / 100 г
Насыщенные жирные кислоты	8,902
Мононенасыщенные жирные кислоты	0,293
Полиненасыщенные жирные кислоты, в т. ч.:	1,12
омега-3	0,89
омега-6	0,23

По результатам анализа жирнокислотного состава нового продукта, разработанная рецептура обеспечивает высокое содержание в нем омега-3 жирных кислот, что в сумме составляет не менее 0,4 г на 100 г. В целом продукт сбалансирован по жирнокислотному составу, восполняет 45% суточной потребности в полиненасыщенных жирных кислотах, в том числе, 60% – в жирных кислотах семейства омега-3 [4].

Содержание витаминов и макроэлементов в составе глазированных творожных сырков представлено в таблице 2. Анализ витаминно-минеральной обеспеченности показывает, что новый продукт содержит витамин РР и фосфор в количестве, превышающем 15% суточной потребности [4]. В частности, порция продукта массой 75 г удовлетворяют потребность в

фосфоре на 17,6%, что объясняется его высоким содержанием в твороге и льняном семени. Кроме того, использование оригинального функционального наполнителя обогащает продукт калием, кальцием и витаминами группы В, по сравнению с аналогами.

Таблица 2 – Витаминно-минеральный состав
сырков творожных глазированных

Нутриент	Содержание, мг / 100 г
Витамины, в т. ч.:	
витамин В ₂	0,3
витамин В ₅	0,207
витамин РР	2,87
холин	30,4
Макроэлементы, в т. ч.:	
калий	173,27
кальций	115,3
магний	53,37
фосфор	187,15

Использование в качестве наполнителя льняного урбеча в сочетании с медом придает продукту сладкий орехово-шоколадный вкус, что повышает органолептические характеристики продукта.

Таблица 3 – Оригинальные органолептические показатели сырка творожного

Показатель	Характеристика
Вкус	в меру сладкий орехово-медовый с шоколадным привкусом
Запах	шоколадный, кисломолочный на срезе
Вид на разрезе	по периметру и в центре – темно-коричневый, по периферии – белый

Улучшенный жирнокислотный и витаминно-минеральный состав в сочетании с привычными вкусовыми качествами глазированных творожных сырков с оригинальным наполнителем из семян льна и меда, позволяет спрогнозировать высокий потребительский интерес, а значит, и привлекательность для реализации в условиях производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 33927-2016. Сырки творожные глазированные. Общие технические условия. – Введ. 01.09.17.
2. Химический состав сырка творожного глазированного [Электронный ресурс] / Центр Эмос. – 2011. – Режим доступа: <http://www.sunduk.ru/receipts/prods/p11018.htm> (дата обрац. 29.04.18).
3. Польза урбеча из семени льна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medistok.ru/pravilnoe-pitanie/urbech-iz-lna-polza-dlya-zdorovya-i-prirohudenii.html> (дата обрац. 01.05.18).
4. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 19 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРБУЗНОГО КОНЦЕНТРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО БИОПРОДУКТА

*Никифорова М.А., Короткова А.А., Храмова В.Н.
Волгоградский государственный технический университет*

Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами, составляют обширную группу продуктов функционального питания. Наряду с витаминами и минеральными веществами к физиологически функциональным ингредиентам относят пищевые волокна, незаменимые аминокислоты, пробиотические культуры, в частности, бифидобактерии [1].

Использование ингредиентов растительного происхождения в технологии кисломолочных продуктов дает возможность получать продукты с заданным составом, функциональными свойствами и привлекательными для потребителя органолептическими показателями. Рациональное использование различных видов молочного сырья в сочетании с натуральными растительными ингредиентами позволяет создать кисломолочные продукты, направленные на предотвращение возникновения и ликвидацию дефицита питательных веществ и биологически активных соединений [5, 6].

Арбузная мякоть богата пищевыми волокнами, антиоксидантами, в частности, каротином, аскорбиновой кислотой, витаминами тиамином, ниацином, рибофлавином, а также, фолиевой кислотой, которая необходима для построении РНК и ДНК, участвует в процессе деления клеток и регулирует всасывание белков, способствуя нормальному развитию человеческого организма [2].

Функциональный эффект введения натуральных сырьевых источников пищевых волокон в рецептуру кисломолочного продукта заключается в связывании и выведении из организма шлаков, токсинов, поддержании баланса пробиотической микрофлоры в желудочно-кишечном тракте [3].

Экспериментальные образцы кисломолочного биопродукта – опытный, с арбузным концентратом, – и контрольный без него, – были выработаны в лаборатории кафедры технологии пищевых производств резервуарным способом с использованием БАД «Эуфлорин-В» в качестве источника заквасочной и пробиотической микрофлоры.

Данные таблицы 1 наглядно показывают повышение биологической ценности кисломолочного биопродукта по витаминам, минеральным веществам и пищевым волокнам при использовании в его рецептуре арбузного концентрата. Так, содержание калия в опытном образце выше на 81,1 мг%, кальция – на 28 мг%, железа – на 0,6 мг%, витамина В₂ – на 1,9 мкг%, витамина РР – 9,9 мкг%, а витамина С – на 219,6 мкг%, витамина Е – на 3 мкг%. При этом, в опытном образце, в отличие от контрольного, появляется заметное количество пищевых волокон, магния, натрия и β -каротина. Полученные результаты можно обосновать внесением физиологически активных веществ в составе арбузного концентрата [4].

Таблица 1 – Содержание физиологически активных нутриентов в образцах

Нутриент	Содержание		
	концентрат арбузный, мг/100 мл	в 100 г образца	
		контрольный	опытный
Пищевые волокна, мг	13,0	-	1,3
минеральные элементы			
Калий, мг	833,3	22,8	103,9
Кальций, мг	333,3	53	81,0
Железо, мг	6,0	0,007	0,6
Магний, мг	133,3	–	13,3
Натрий, мг	433,3	–	43,3
Фосфор, мг	266,7	–	26,7
витамины			
Витамин В ₂ , мкг	20	1	2,9
Витамин РР, мкг	100	1	10,9
Витамин С, мкг	2300	104	323,6
Витамин Е, мкг	33	3	6,0
β-каротин, мкг	33	–	3,3

Данная работа предполагает увеличить количество функциональных нутриентов, способствующих повышению иммунитета, в составе кисломолочного биопродукта. Одним из преимуществ разработанного способа производства является использование экономически выгодного сырья, что обеспечивает эффект обогащения без значительного увеличения себестоимости. Пищевые волокна арбузной мякоти способствуют нормализации метаболизма и выводят токсины, а фруктоза обеспечивает сладкий вкус продукта без использования сахара в рецептуре. Таким образом, использование арбузного концентрата сообщает продукту диетические свойства. Свойства кисломолочного биопродукта позволяют рекомендовать его как для взрослых, так и для детей старше 3-х лет. В особенности, продукт полезен жителям крупных городов и мегаполисов, промышленных центров, может присутствовать в диетическом питании при сахарном диабете и дисбактериозе, а также в повседневном рационе людей, ведущих динамичный образ жизни и заботящихся о здоровье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатырев, А.Н. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами [Текст] / А.Н. Богатырев // Пищевая промышленность. – 2008. - №5.
2. Арбуз – полезные свойства и противопоказания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chudesalegko.ru/arbuz-poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya/> (дата обращения 4.05.18)
3. Ипатова, Л.Г. Научное обоснование и практические аспекты применения пищевых волокон при разработке функциональных пищевых продуктов. – Москва.: МГУТУ, 2011. - 364 с.

4. Калорийность Арбуз. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/30.php (дата обращения 4.05.18)
5. Крючкова В.В., Евдокимов И.А., Контарева В.Ю. Функциональные продукты – питание будущего // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах. 2013. – С.125-132.
6. Крючкова В.В., Евдокимов И.А., Контарева В.Ю. Разработка концепции и методологических принципов создания обогащенных молочных биопродуктов // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России. Материалы Международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 2012. -С.44-47.

УДК 637.3.071

ОРИГИНАЛЬНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Горте Е.А., Короткова А.А., Храмова В.Н.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Сыр является одним из десяти самых употребляемых продуктов современного человека. Однако для его производства требуется большое количество молока, так как выход готового продукта в среднем составляет 20%. Остальные 80% приходятся на соленую подсырную сыворотку. Проблема нехватки молочного сырья затрагивает многие регионы РФ. Решение данной проблемы – переход производства на безотходную технологию за счет комплексной переработки сырья. В то же время вторичная переработка соленой подсырной сыворотки несет за собой дополнительные затраты на ее обессоливание. В связи с этим, в целях снижения производственных затрат, был разработан способ производства сырного продукта, комбинированного с сывороточно-растительным агаризованным студнем (рисунок 1).



Рисунок 1 – Комбинированный сырный продукт

Основа продукта – мягкий сычужный несозревающий сыр, пищевая и биологическая ценность которого обусловлена высоким содержанием в нем молочного белка и кальция, наличием необходимых человеческому организму незаменимых аминокислот, жирных и органических кислот, витаминов, минеральных солей и микроэлементов[1].

В составе студня присутствует соленая подсырная сыворотка и растительные компоненты, такие как укроп, петрушка и чеснок, и агар в качестве структурообразователя. Сыворотка содержит около 20% белков молока. При этом в состав белков молочной сыворотки входит больше незаменимых аминокислот, чем в состав казеинов, в связи с чем они считаются более полноценными с позиций нутрициологии [2]. Растительные ингредиенты дополняют продукт витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, которые благотворно влияют на перистальтику кишечника.

Одними из важнейших показателей при определении качества готового продукта являются органолептические характеристики. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Органолептические свойства комбинированного сырного продукта

Показатель	Характеристика		
	сырная часть	студень	сырный продукт
Консистенция	нежная, однородная по всей массе, в меру плотная	желеобразный, с ощутимыми частицами компонентов	нежная, по периферии – однородная, в меру плотная, по центру – желеобразная, с ощутимыми частицами компонентов
Вкус	кисломолочный, в меру соленый	чесочно-укропный	кисломолочный с выраженным чесночно-укропным привкусом
Запах	чистый кисломолочный	чесочный	чесочный
Цвет	белый, однородный по всей массе	зеленый	по периферии – белый, по центру – зеленый

По результатам сравнительного сенсорного исследования образцов разработанного продукта и мягкого сыра без наполнителя построены профилограммы, представленные на рисунке 2.



Рисунок 2 – Профилограммы образцов

Исходя из приведенных данных, можно сделать вывод о том, что образец разработанного сырного продукта имеет более выраженный вкус и запах, обусловленный добавлением пряных трав и чеснока. Структура комбинированного сырного продукта отличается от структуры мягкого сыра наличием по центру сырной головки наполнителя в виде агаризованного сывороточно-растительного студня.

Таким образом, способ комбинирования сывороточно-растительного студня с мягким сыром позволит сделать производство более эффективным и экономичным за счет использования вторичного молочного сырья – соленой подсырной сыворотки. Разработанный продукт по вкусу, запаху и структуре превосходит традиционный мягкий сыр без наполнителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов В. В. Справочник технолога молочного производства т.3 / В.В. Кузнецов, Г. Г. Шиллер / СПб.: ГИОРД, 2003. – С.16;
2. Огнева О.А., Гладкая О.О. Молочная сыворотка – ценное сырье для производства функциональных продуктов питания // Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. 2016. С. 953-955.
3. Горте Е.А., Короткова А.А. Оригинальный сырный продукт по ресурсосберегающей технологии // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2017. – № 1. – С. 81-82.

УДК 637.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ СВОБОДНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ПРИ СОЗРЕВАНИИ И ХРАНЕНИИ СЫРОВ И МОЛОКОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ С ЗАМЕНИТЕЛЯМИ МОЛОЧНОГО ЖИРА, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ СЫРА

*Логинова И.В., Кашиникова О.Г., Лепилкина О.Н.
ВНИИ маслоделия и сыроделия – филиал ФГБНУ
«ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич*

Для потребителей основными показателями в выборе продуктов сыроделия является вкус и аромат. Молокосодержащие продукты с заменителем молочного жира, изготовленные по технологии сыра (далее МП с ЗМЖ), также являются продуктами сыроделия, но по своим органолептическим показателям они уступают сырам, изготовленным из натурального молочного сырья. Одной из причин этого является сам заменитель молочного жира (ЗМЖ), который отличается по жирнокислотному составу от молочного жира количеством насы-

щенных и ненасыщенных жирных кислот. Другой причиной менее выраженного вкуса и аромата являются искусственно введенные во время эмульгирования ЗМЖ в обезжиренном молоке оболочки жировых шариков, которые имеют более прочную структуру и иной белковый состав, что может быть причиной изменения доступности жира для липолитических ферментов микроорганизмов закваски [1-3]. На основании проведенных ранее исследований было установлено, что благоприятное воздействие на доступность жира оказывают моно- и диглицериды жирных кислот - эмульгаторы, которые входят в состав ЗМЖ. Они приводят к образованию на поверхности жировых глобул оболочек с пористой структурой [4].

В процессе липолиза происходит расщепление жиров на составляющие их жирные кислоты, а также моно- и диглицериды под действием ферментов микроорганизмов закваски. Наиболее интенсивный ферментативный липолиз протекает в процессе созревания и хранения сыров [5]. В сырах накапливается значительное количество свободных жирных кислот, что впоследствии влияет на образование вкуса и аромата продукта, а также может служить фактором оценки срока годности продукта.

Содержание свободных жирных кислот характеризует кислотность жировой фазы продуктов сыроделия. Поэтому по уровню кислотности жировой фазы можно судить о степени липолиза, протекающего в сырах и МП с ЗМЖ.

Используя методику измерений кислотности жировой фазы сыров титриметрическим методом, нами были проведены сравнительные исследования измерения количества жирных кислот в процессе созревания сыра (на примере сыра Голландского) и МП с ЗМЖ, изготовленного по технологии сыра Голландского. Было показано, что количество свободных жирных кислот в молочном жире в сыре из молочного сырья увеличивается более интенсивно, чем в композиции ЗМЖ в МП с ЗМЖ (рисунок 1).

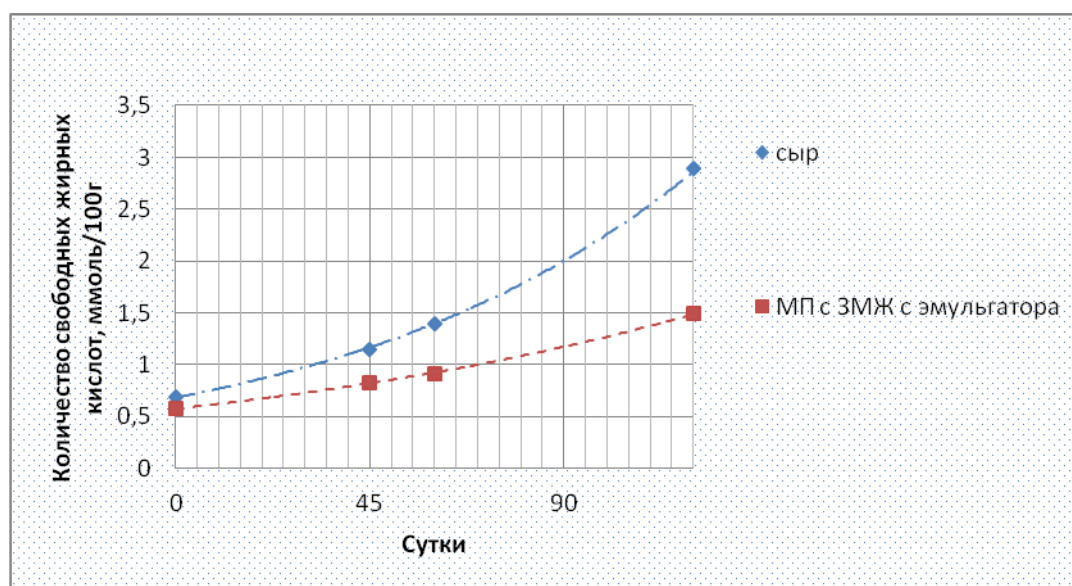


Рисунок 1 – Изменение количества свободных жирных кислот в жировой фазе сыра и МП с ЗМЖ в процессе хранения

Из полученных данных видно, что в начале созревания количество жирных кислот практически одинаковое. К концу установленного срока созревания сыра (45 суток) их количество в сыре возросло на 0,26 ммоль/100г, в то время как в МП с ЗМЖ увеличение произошло на 0,20 ммоль/100г. После окончания процесса созревания при дальнейшем хранении в течение 75 суток их количество в сыре увеличилось в два раза и стало составлять 2,89 ммоль/100г, в МП с ЗМЖ – увеличилось в среднем на 1,0 ммоль/100г и к концу хранения составляло 1,5 ммоль/100г. Следовательно, процесс накопления свободных жирных кислот в сыре из молочного сырья проходил более интенсивно, чем в композициях ЗМЖ в МП с ЗМЖ.

Таким образом, установлено, что количество свободных жирных кислот в исследуемых продуктах при одних и тех же условиях изготовления и хранения изменяется не одинаково в пользу сыра из натурального молока, что объясняет невыраженность вкуса и аромата МП с ЗМЖ.

Одной из причин низкого содержания свободных жирных кислот в МП с ЗМЖ могут быть закваски, которые традиционно используются для сыров и, по-видимому, не обладают достаточной липолитической активностью по отношению к жиру иного состава.

Второй причиной, как уже отмечалось, может быть плохая доступность жировой фазы для липолитических ферментов микроорганизмов закваски, из-за более прочных, искусственно наведенных оболочек жировых шариков.

Результаты исследований позволяют обозначить направление перспективных исследований по созданию специальных бактериальных концентратов для МП с ЗМЖ, содержащих штаммы микроорганизмов с повышенной липолитической активностью, или же рассмотреть вопрос об использовании дополнительных монови-дов концентратов, способствующих образованию вкусоароматических веществ при гидролитическом расщеплении составных частей сыра во время созревания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лепилкина О.В., Смыков И.Т., Логинова И.В. Свободный жир в сырах и сырных продуктах // Сыроделие и маслоделие. 2014. № 4. С. 4-6.
2. Лепилкина О.В., Смыков И.Т., Логинова И.В. Влияние структурной организации жира на качество сыров и сырных продуктов: Сб. материалов межд. Недели сыроделия и маслоделия. – Углич: ВНИИМС, 2014. – С.71-77
3. Логинова И.В., Смыков И.Т., Лепилкина О.В. Свободный жир в структуре сыров и сырных продуктов: влияние на качество: Сб. науч. тр. VIII Межд. конф. молодых ученых и специалистов «Фундаментальные и прикладные исследования по безопасности и качеству пищевых продуктов». – Видное, 2014. С. 147-150.
4. Лепилкина О.В., Смыков И.Т., Логинова И.В. О роли эмульгаторов в формировании качества сырных продуктов с заменителями молочного жира // Бизнес пищевых ингредиентов. – 2015, № 6, с. 40 – 41.
5. Уманский М.С. Селективный липолиз в биотехнологии сыра. – Барнаул – 2000. – 245с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Морозова Е.Н., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

В настоящее время в Волгоградской области существует дефицит молока-сырья. Причина этого заключается в сокращении поголовья КРС на 90% по сравнению с 1987 годом. По расчетам Международной молочной ассоциации, из 140 млн т. сыворотки до 50% сливается в канализацию. На территории России этот процент достигает 80%. Слив молочной сыворотки создает экологическую проблему, т.к. ее загрязняющая способность превышает аналогичный показатель для бытовых сточных вод в 500-1000 раз. А по причине того, что сыворотка не способна храниться длительное время, существует необходимость в переработке ее в больших количествах. Особенно для крупных молокоперерабатывающих предприятий.

Производство сывороточных сыров, задействует большие объёмы сыворотки, так как содержание в ней белка колеблется от 0,8 до 1,0% [1,4].

Поэтому переработка молочной сыворотки актуальна в сложившейся ситуации. Это является наиболее перспективным направлением в молочной промышленности. Цель работы: разработка инновационного продукта с повышенными потребительскими характеристиками и профилактическими свойствами [2,3].

Сыр целесообразно вырабатывать из смеси сыворотки и обезжиренного молока, так как сыры, состоящие только из сывороточных белков, обладают специфическим вкусом и запахом. Помимо этого, у них короткий срок хранения, в отличие от сыров, состоящих из смеси казеина и сывороточных белков, которые так же обладают более высокими органолептическими показателями.

Технологический процесс производства представлен на рисунке 1.

Составляют смесь из обезжиренного молока и подсырной сыворотки, в соотношении 1:3 и пастеризуют. Смесь подсушивают в вакуум-выпарных аппаратах до массовой доли сухих веществ 30-35 %. Использование предварительного подсушивания позволит повысить выход мягкого сыра и снизить энергетические затраты при производстве. После чего досушивают в открытом котле до 65% сухих веществ в обезжиренном веществе. При длительном нагреве молочный сахар взаимодействует с аминокислотами белков, в результате чего образуются меланоидиновые соединения, которые придают молоку карамельный цвет. Кроме того, происходит изменение аминокислот с образованием реактивоспособных сульфидных групп, вступающих во взаимодействие с некоторыми компонентами молока с образованием соединений, имеющих специфический вкус и запах. При топлении влага испаряется, что приводит к изменению состава и формирует консистенцию сыра.

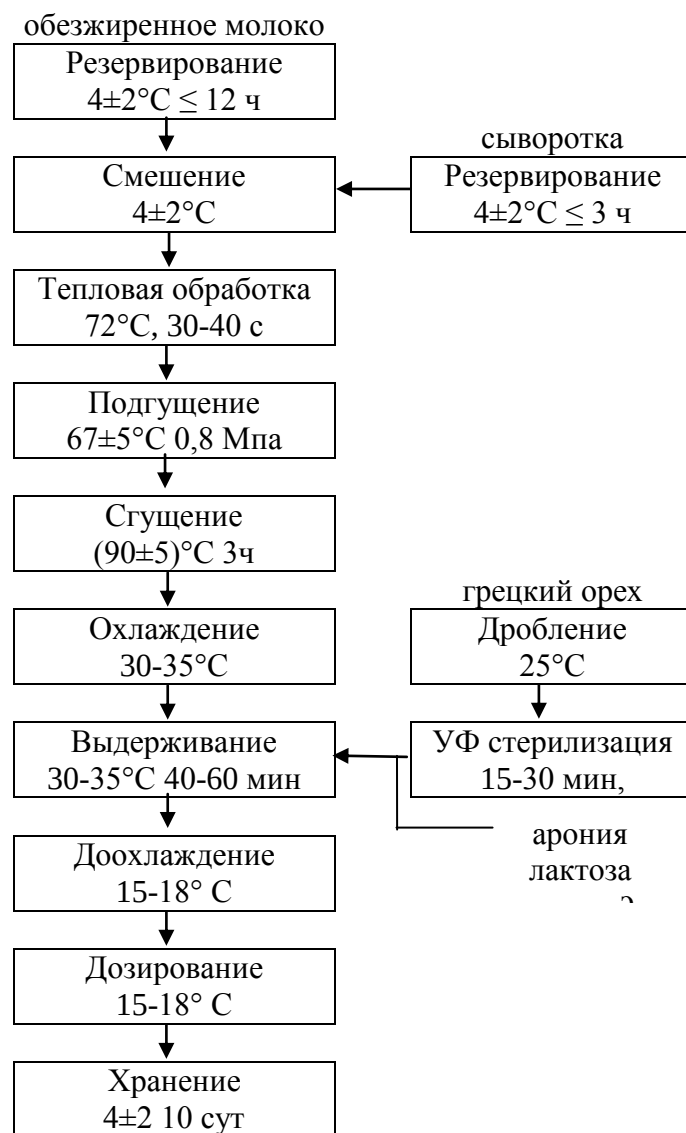


Рисунок 1 – Технологическая схема производства мягкого сыра «Нежность»

В сгущённую массу вносят затравку –мелкокристаллическую лактозу в количестве 0,02% к массе продукта и быстро охлаждают в вакуумном кристаллизаторе, выдерживают при температуре 30-35°C в течение 40-60 мин, после чего доохлаждают до температуры 15-18° С.

Тепловая обработка снижает питательную ценность молока и сыворотки из-за денатурации белков частичного перехода кальция в труднорастворимое состояние, разрушает витамины, но концентрация некоторых витаминов увеличивается: это витамины А и Е, кальций и железо. Потому с целью повышения пищевой ценности продукта за час до окончания стадии выпаривания в продукт вносят растительный наполнитель. Для этих целей используют порошок аронии и ядра грецкого ореха.

За счет внесения в мягкий сыр ядер грецкого ореха продукт обогащают йодом, фосфором, медью, марганцем, а также жирными кислотами омега-3 и

омега-6. Помимо этого орех вносят с целью улучшения потребительских свойств продукта, для поддержания орехового привкуса образующегося в процессе сгущения и выпаривания сырной массы.

При установлении характерных признаков определяющими являются показатели вкуса, запаха и внешнего вида. В ходе экспериментальных исследований было создано три образца мягкого сыра по вышеприведенной технологии. Состав образцов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав образцов сыра

Состав	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2
Сыворотка подсырная несоленая, л	10	10	10
Обезжиренное молоко, л	5	5	5
Дробленые ядра грецкого ореха, гр	-	150	300
Порошок аронии, гр	-	150	200

Органолептическую оценку проводили по пятибалльной шкале. Результаты были оформлены профилограммой на рисунке 2.

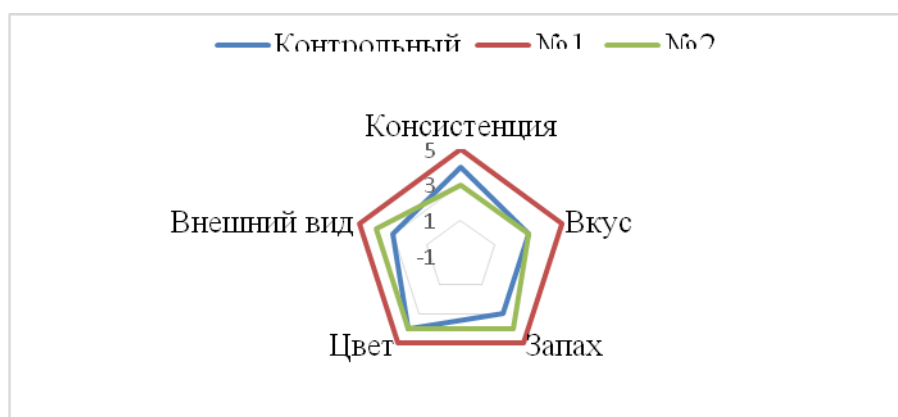


Рисунок 2 – Органолептическая оценка образцов сыра

Дегустационная оценка показала, что оба опытных образца превосходят контрольный по органолептическим показателям. В контрольном образце недостаточно выражен ореховый привкус, менее пластичная консистенция. Образец мягкого сыра № 1 имеет мягкую, пластичную консистенцию, сливочный, сладковатый ореховый вкус с карамельным привкусом, в образце № 2 – чрезмерно выраженный ореховый вкус.

Для определения наиболее оптимальной концентрации наполнителя образцы анализировали по физико-химическим показателям. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели опытных образцов сыра

Показатель	Опытный образец №1	Опытный образец №2
Массовая доля влаги, %	55	40
Кислотность, рН	5,1	5,2

На основе полученных данных оптимальным принят опытный образец сыра № 1 с содержанием 150 г аронии и 150 г грецкого ореха. По органолептическим и физико-химическим показателям он превосходит об-

разец № 2. Полученный продукт имеет мягкую нежную пластичную консистенцию, чистый сладковато-сливочный ореховый вкус с привкусом и запахом карамелизации, кремовый цвет с частицами внесенных компонентов. В нем оптимальное содержание влаги.

Пищевая ценность контрольного и опытного образцов сыра представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая ценность

Показатель	Содержание в 100 г изделия	
	Контрольный образец	Опытный образец №1
Массовая доля жира, г	10	10
Массовая доля влаги, г	55	55
Содержание пищевых волокон, г	0	2,1
Витамин А, мкг	254	334
Витамин В ₉ , мкг	5	14,24
Витамин РР, НЭ, мг	0,81	0,86
Витамин Е, альфа токоферол, мг	0,1	0,42
Калий, мг	1221	1477
Омега-3 жирные кислоты, г	0,429	1,281
Омега-6 жирные кислоты, г	0,508	4,504

Данные таблицы подтверждают, что пищевая ценность разработанного продукта увеличивается за счет внесения аронии и грецкого ореха. Сыр с использованием наполнителя отличается повышенным содержанием пищевых волокон, витамина А, В₉, РР, Е и жирных кислот.

Таким образом, обогащение сыра аронией и грецким орехом дает возможность обеспечить потребителей продуктом с привлекательными вкусовыми характеристиками, увеличить пищевую ценность, а также повысить конкурентоспособность и расширить ассортимент молочных продуктов из вторичного молочного сырья.

В заключении, хотелось бы отметить, что существующая тенденция снижения поголовья скота, необходимо стремиться к созданию безотходных молокоперерабатывающих технологии. Нами была разработана технология производства мягкого сыра, из вторичного молочного сырья. Полученный продукт имеет хорошие потребительские характеристики за счет длительной высокотемпературной обработки, повышенную пищевую ценность и профилактические свойства вследствие внесения растительного наполнителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Храмцов А.Г., Промышленная переработка нежирного молочного сырья. А.Г. Храмцов, К.К. Полянский, П.Г. Нестеренко, С.В. Василисин. – Воронеж: ВГУ, 1992. 192 с.
- 2 Шумейко В.В. Состояние рынка молочной сыворотки в России и за рубежом // Научное сообщество студентов XXI столетия. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ

НАУКИ: сб. ст. по мат. VI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6. URL: <http://sibac.info/archive/economy/6.pdf> (дата обращения: 22.05.2017)

- 3 Сенкевич Т., Ридель К.-Л. Молочная сыворотка, переработка и использование в агропромышленном комплексе: пер. с нем. НА Эпштейна – М.: Агропромиздат, 1989. — 234 с.
- 4 Разработка и производство сырных продуктов с растительными компонентами / А.Ю. Рудакова, Н.А. Забодалова, О.П. Серова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2014. - №4. - С. 204-209.
- 5 Морозова, Е.Н. Проблема переработки вторичного молочного сырья / Е.Н. Морозова, О.П. Серова // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке (посвящённой памяти акад. РАН Сизенко Е.И.) (г. Волгоград, 8-9 июня 2017 г.) / под общ. ред. И.Ф. Горлова ; ФГБНУ «Поволжский НИИ произв. и перераб. мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «ВолгГТУ». - Волгоград, 2017. – Ч. II. – С. 149-151.

УДК 612.392.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ

Махина Ю.Д.¹, Серова О.П.¹, Горлов И.Ф.^{1,2}

¹Волгоградский государственный технический университет

²ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Одна из главных задач пищевой отрасли заключается в удовлетворении потребности населения в высококачественных, биологически ценных и экологически безопасных продуктах, которые обладают определенными функциональными свойствами. Среди большого разнообразия молочных продуктов особое место занимают творожные сыры. На сегодняшний день они являются одними из самых перспективных сегментов пищевого рынка в целом. По причине этого, актуальной проблемой молочного производства является расширение ассортимента творожных сыров и повышение биологической ценности выпускаемой продукции.

Целью работы является разработка технологии творожных продуктов функционального назначения из козьего молока.

Козье молоко имеет тенденцию к лучшему качеству переваривания. В коровьем молоке больше лактозы – 4,7%, а в козьем этот параметр составляет 4,1%, поэтому молоко козы могут употреблять люди с легкой непереносимостью лактозы. Одна из отличительных особенностей козьего молока – полное отсутствие в его составе альфа-казеина. Это вещество является основным фактором, провоцирующим аллергическую реакцию. Размер молекул жиров в ко-

ровьем молоке в несколько раз меньше, чем коровье, в связи с чем повышается его усвояемость организмом человека [4]. С целью повышения биологической ценности продукта предусматривается внесение в творожный сгусток экструдированных семян льна. В свою очередь, для получения творожного продукта с нежной кремообразной консистенцией необходимо использовать компонент с влагоудерживающей способностью. Эти требования в большей степени соблюдаются при обогащении продукта экструдированным нутом. А для обогащения витаминного и минерального состава и улучшения вкусовых качеств - предусматривается внесение цикория.

На сегодняшний день количественная потребность в белке возрастает. Действенным способом решения проблемы дефицита полноценных пищевых белков является поиск нетрадиционного растительного сырья, в котором будет содержаться белок. Нут по сравнению с другими бобовыми растениями содержит большинство минеральных элементов. Содержание белка в нуте варьируется от 20,1% до 32,4% [1,6]. Использование цикория, как вкусового наполнителя, так же ведет за собой полезное преимущество - содержание в нем инулина. Инулин – это полисахарид, снижающего уровень сахара в крови, улучшающего обмен веществ и пищеварение. Благодаря инулину цикорий рекомендуют диабетикам и людям, имеющим проблемы с желудочно-кишечным трактом.

Помимо исследования микробиологических, физико-химических и органолептических показателей творожных продуктов, так же определялись такие показатели как определение кислотности в процессе хранения. В результате, в герметичной упаковке срок годности при температуре 4 ± 2 установлен в течение 5 сут.

Биологическая ценность – показатель качества белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка. В таблице 1 представлен аминокислотный состав сыра творожного по каждому компоненту рецептуры [3]. Содержание закваски, хлорида кальция и сычужного фермента не учитывают, так как их содержание незначительно.

Таблица 1 – Аминокислотный состав компонентов

Наименование незаменимой аминокислоты	Содержание, мг / 100 г			
	молоко козье	нут	лён	цикорий
Валин	191	920	1070	198
Изолейцин	172	1370	900	124
Лейцин	298	1520	1240	344
Лизин	233	1539	860	69
Метионин	80	340	370	17
Треонин	143	790	770	103
Триптофан	42	222	300	22
Фенилаланин	136	1040	960	189
Цистеин	30	285	340	146
Тирозин	105	538	490	119

Биологическая ценность жиров определяется входящими в их состав полиненасыщенными жирными кислотами. Полиненасыщенные жирные кислоты относятся к незаменимым факторам питания, так как не образуются в организме и должны поступать с пищей. Богатыми пищевыми источниками омега-3 и омега-6 являются растительные масла, содержащиеся, например, в льняных семенах [2]. В таблице 2 представлен пересчет жирнокислотного состава на 100 г готового продукта.

Таблица 2 – Пересчет жирнокислотного состава продукта, г / 100 г продукта

Компонент	Сумма липидов	НЖК	МНЖК	ПНЖК	ω -3	ω -6
Молоко козье	3,78	2,37	1,025	0,189	0,072	0,117
Нут	0,17	0,029	0,043	0,073	0,001	0,072
Лен	1,69	0,146	0,301	1,149	0,912	0,236
ИТОГО	6,64	2,545	1,369	1,411	0,985	0,425
% от липидов	–	38,23	20,62	21,25	14,83	6,4

В результате выполненных теоретических и экспериментальных исследований разработана технология творожных продуктов на основе козьего молока, обогащенных гидратированным комплексом нута и льна, с добавлением цикория. Подобрано количество вносимой закваски, а так же оптимальное соотношение вносимых добавок. Употребление молочного продукта с такими обогащающими компонентами положительно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы человека, а так же употребляется в качестве профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта, гастрита, язвы желудка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Горлов, И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: Монография / ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН». – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012 – 107 с.
- 2 Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Химия пищи». 260200.62 «Продукты питания животного происхождения» профиль «Технология молока и молочных продуктов» / Короткова А.А [и др.] ;ВолгГТУ. – Волгоград – 29 с.
- 3 Покровский, А. А. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / А.А. Покровский. – Москва : Пищевая промышленность, 1976. — 227 с.
- 4 Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2 / И.М. Скурихин, М. Н. Волгарева ; 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 224 с.
- 5 Хамагаева, И. С. Технология мягкого сыра из молока сельскохозяйственных животных / И. С. Хамагаева, Е. М. Щетинина // Молоч. Промышленность, 2016. – №8. – С. 52-55.
- 6 Разработка технологии мягкого сыра с бобовыми наполнителями / А.Ю. Чечеткина, О.П. Серова // Вестник магистратуры. - 2012. - № 9-10. - С. 21-25.

ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЫРНОГО РУЛЕТА С РАСТИТЕЛЬНОЙ НАЧИНКОЙ

*Горлов И.Ф., Короткова А.А., Храмова В.Н., Севостьянова В.В.
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»*

Минэкономразвития России в проведенном мониторинге текущей социально-экономической ситуации отметило значительное увеличение производства сыров и сырных продуктов за последний год. Но «львиную» доля этого производства составляет выпуск дешевых сырных продуктов с заменителями молочного жира, посредственными потребительскими свойствами. Для сыродельной отрасли перспективным направлением является повышение биологической и физиологической ценности сырных продуктов, а также улучшение их органолептических показателей.

Сырный рулет – молокосодержащий продукт, вырабатываемый в соответствии с технологией производства сыра. Одной из технологических особенностей производства позиционируемого сырного продукта является термомеханическая обработка сырной массы [1]. Используемый в предлагаемой технологии способ производства дает возможность варьирования ингредиентного состава рецептур, что увеличивает ассортиментный ряд сырных продуктов нового вида, отличных по органолептическим свойствам. Следует отметить, что разработка предусматривает применение исключительно натуральных ингредиентов, без использования консервантов, ароматизаторов, красителей, усилителей вкуса и других добавок искусственного происхождения [2]. А введением в состав начинки ингредиенты растительного происхождения можно добиться полноценного аминокислотного состава, особенно, в отношении серосодержащих аминокислот, обогатить продукт пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами при одновременной экономии молочного сырья и, как следствие, снижении себестоимости продукта.

В разработанной рецептуре сырного рулета в качестве основного сырья для выработки сырной массы используют козье молоко. А в состав начинки включают нут в сочетании со специями.

Козье молоко по многим свойствам близко к женскому, в нем содержится кальций, фосфор, кобальт, железо, витамины В₁, В₂ и С в естественной легко усваиваемой форме. Белки козьего молока, в отличие от коровьего, не содержат аллергенную фракцию казеинов, что позволяет употреблять продукты из него при аллергии на белок коровьего молока [2]. По сравнению с коровьим, козье молоко содержит больше кальция, калия, магния, фосфора, хлора и магния, но меньше натрия, железа, серы, цинка и молибдена. Пищевая и энергетическая ценность молока козьего представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценности молока козьего

Показатель	Значение
Белок, %	3,0
Углеводы, %	4,5
Жиры, %	4,20
Вода, %	87,3
Энергетическая ценность, ккал / 100 г	68
Энергетическое соотношение (Б : Ж : У), %	18 : 56 : 27

Сочетание молочного сырья с нутовым компонентом улучшает функциональные свойства готового продукта. Сведения о пищевой ценности нута представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность нута

Нутриент	Количество, г / 100 г
Белок	19,0
Жиры	6,00
Углеводы	38,0
Витамины, в т. ч.:	
В ₁	0,29
В ₂	0,51
В ₆	0,55
РР	2,25
С	3,78
Е	2,00
Минеральные элементы:	мг/кг
кальций	192
фосфор	446
натрий	30
калий	968
магний	126
железо	957
молибден	660
йод	120
цинк	2100

Дополнительным аргументом к использованию нута является высокое содержание в нем цинка, железа и молибдена, что позволяет сбалансировать минеральный состав сырного рулета [3].

Экспериментальный образец сырного рулета был выработан в лаборатории кафедры технологии пищевых производств. Пищевая ценность полученного образца в сравнении с контрольным, в качестве которого использовали существующий прототип, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая ценность и энергетическая ценности образцов сырного рулета

Показатель	Содержание в 100 г сырного рулета	
	контрольный	опытный
Массовая доля жира, г	22	25
Массовая доля белка, г	19,5	21
Массовая доля углеводов, г	4,1	5,3
Массовая доля сухих веществ, г	45	45
Энергетическая ценность, ккал	276	329

Сравнительный анализ пищевой и энергетической ценности выявил превосходство опытного образца сырного рулета, выработанного по заявленному способу, перед контрольным (таблица 3). Так, содержание белка в нем выше на 1,5 г, жира на 3 г, а углеводов на 1,2 г.

Использование специально подготовленного нутового ингредиента в качестве наполнителя придает продукту приятный ореховый привкус, тем самым, улучшая его органолептические характеристики. Органолептические показатели качества сырного рулета представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептическая характеристика сырного рулета

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	рулет с гладкой поверхностью, корки не имеет
Вкус и запах	слабовыраженный сырный, в меру соленый, ореховым привкусом, без посторонних запахов
Цвет	белый, равномерный по всей массе, с частицами внесенных компонентов

Сырный рулет содержит гипоаллергенный белок, что сокращает вероятность аллергических реакций у людей. Продукт является сбалансированным по витаминному и минеральному составу. Гибкая технология позволяет вырабатывать ассортиментную линейку сырного рулета как с закусочными, так и с десертными органолептическими свойствами, что, в свою очередь, расширяет круг потенциальных потребителей нового продукта на рынке сыров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николаев, А.М, Малушко В.Ф. Технология сыра: учебник / Николаев А.М, Малушко В.Ф. Пищевая промышленность, с. 302-304.
2. Горбатова, К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов : учебник / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова ; под ред. К.К. Горбатовой. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. – 330 с.
3. Нут: полезные свойства, химический состав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plantsmed.net/vegetables-and-berries/other-vegetables/nut-что-это-такое.html> (дата обращ. 10.05.18).

УДК 637.1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ЛЬНОВОДСТВА В МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

*Никуличева Ю.В., Мурогова Д.В., Мосолова Н.И.,
Короткова А.А., Храмова В.Н.*

*Волгоградский государственный технический университет
Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

Политикой развития отечественной молочной промышленности, помимо увеличения производства традиционных продуктов, должно стать активное внедрение в структуру питания россиян широкой гаммы функциональных продук-

тов массового потребления, что, в свою очередь, потребует увеличения производства молока, разработки и внедрения в промышленность новых технологий. Модификация пищевых продуктов путем введения в их состав биологически активных, физиологически функциональных компонентов позволяет придать традиционным продуктам новые свойства.

В настоящее время, согласно социологическому опросу [1], более 50% населения России не могут назвать свое питание правильным. В связи с этим все более актуальным становится разработка технологии производства молочных продуктов с улучшенными пищевыми, биологическими и органолептическими свойствами. Одним из перспективных направлений в молочной промышленности является использование недорогого отечественного растительного сырья в качестве функционального компонента. Самая распространенная масличная культура на территории России – лен. *Linum Usitatissimum*, слат. «наиболее полезный», – одна из самых ценных масличных культур, уникальная по составу. В наше время льняному семени отводят все большую роль в мировом производстве продуктов питания. Семена льна масличного богаты жирными кислотами, минеральными веществами, протеинами, клейковиной, микроволокнами, витаминами C, B₁, B₂, B₆, токоферолами и гидроколлоидами [2].

Целью работы является исследование льняного семени и продуктов его переработки как источника основных нутриентов и биологически активных веществ, необходимых человеку. В связи с поставленной целью решались следующие задачи: исследование химического состава семян льна, исследование аминокислотного состава, исследование углеводного состава, исследование липидного состава.

Отличительной чертой семян льна масличного является высокое содержание лигнанов по сравнению со всеми зерновыми, бобовыми, овощами и фруктами. Лигнаны – фенольные соединения, в частности димеры, содержащие дибензобутановую группу и относящиеся к классу фитоэстрогенов, т. е. веществ растительного происхождения, проявляющих эстрогеноподобную активность в организме человека. Среди лигнанов секоизоларицезиноладиглюкозид (SDG) является самым распространенным. SDG – один из основных предшественников лигнанов млекопитающих энтеролактона и энтеродиола, который играет важную роль в защите от гормонозависимых видов рака: молочной железы, простаты, щитовидной железы, а также от ряда других заболеваний, атеросклероза, остеопороза, диабета и т. д. Лигнаны также обладают антиаллергенными свойствами и мощным антиоксидантным действием [3].

Льняной белок полноценен по серосодержащим аминокислотам – метионину и цистеину, – дефицитным для казеина молока, что позволяет предположить вероятность оптимизации аминокислотного состава белков разрабатываемых молочных продуктов при использовании в их производстве семян льна.

В семенах льна отмечено высокое содержание аргинина – 10,8% от суммы аминокислот. Кроме того, белок льна содержит высокое количество – 5,1% от общей суммы, – незаменимой аминокислоты фенилаланина, которая служит

основным источником синтеза тирозина. Из заменимых аминокислот максимальное количество в семенах льна приходится на глутаминовую кислоту – 21,8%. Второй по значению является аспарагиновая кислота – 11,2%. Содержание глицина и аланина достигает относительно высокого уровня в семенах – 5,9–6,2%. Результаты показывают, что семена льна содержат полный набор наиболее часто встречающихся аминокислот и характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот, таких как валин, изолейцин, фенилаланин, лизин, лейцин, и низкое содержание метионина и треонина

По углеводному составу семена льна выступают богатым источником пищевых волокон, содержащихся в оболочках. Пищевые волокна неперевариваются пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываются полезной микрофлорой кишечника. Эти компоненты сбалансированного рациона представлены не только клетчаткой и целлюлозой, но также лигнином и пектиновыми веществами, т.е. относятся к классу неусвояемых углеводов. Включение в рацион таких углеводов благотворно влияет на организм: стимулирует моторику кишечника, выводит балластные вещества, снижает уровень сахара в крови, эффективно при снижении массы тела, ввиду того, что пищевые волокна не усваиваются, но дают ощущение сытости.

Семена льна также являются перспективным источником гидроколлоидов [4]. Гидроколлоиды семян льна представляют собой полисахариды, сосредоточенные в льняной слизи, которая покрывает семена льна и придает им блеск. Качественный и количественный состав полисахаридов слизи зависит от сортовых особенностей и климатических условий [5]. Содержание слизи, которая образуется у водорастворимых полисахаридов на поверхности семян при замачивании, составляет около 2-7% от общей массы. Слизь семян льна маслянистого является гетерогенной системой полисахаридов.

Льняное семя богато жирами – 42,16 г жира на 100 г продукта. По содержанию жиров среди всех продуктов семя льняное занимает 70 место. Высокий индекс насыщенности липидов семян льна свидетельствует о низком содержании в нем менее ценных в пищевом отношении насыщенных жирных кислот. В целом, в жирнокислотном составе льняного масла преобладают полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Уникальность льняного масла заключается в очень высоком содержании незаменимой в рационе человека α -линоленовой кислоты, которая, наряду с гормонами, способствует осуществлению важных биологических процессов в организме человека, улучшает работу сердечной мышцы [6].

Семена льна и продукты их переработки обладают уникальным биохимическим составом, широким кругом свойств и набором биологически активных веществ. Они являются перспективным функциональным ингредиентом для производства профилактических молочных продуктов. Разработанные с использованием льняных ингредиентов, молочные продукты характеризуются высокой пищевой ценностью, оказывают благоприятный эффект на организм человека благодаря полезным свойствам льняного семени и обладают привлекательными для потребителя органолептическими свойствами, что позволяет считать целесообразным массовое производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О здоровом питании [Электронный ресурс.] – 2017. Режим доступа: <http://fom.ru/Obraz-zhizni/11558>.
2. Kajla P., Sharma A., Sood D.R. Flaxseed –a potential food source // J. Food Sci. Technol. 2015. V. 52. № 4. P. 1857-1871.
3. Oomah B.D., Sitter L. Characteristics of flaxseed hull oil // Food Chemistry. 2009. V. 11
4. Mridula D., Barnwal P., Singh K.K. Dehulling characteristics of selected flaxseed varieties // Food Bioprocess Technol. 2013. V. 6. P. 3284–3289.
5. Миневич И.Э. Разработка технологических решений переработки семян льна для создания функциональных пищевых продуктов. Диссертация на соиск. уч. ст. канд. техн. наук.– Москва, 2009.– 176с.
6. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: учеб. пособ / Н. А. Тихомирова. - СПб.: Троцкий мост, 2010. - 448 с.

УДК 637.073

ФРУКТОВЫЙ ЙОГУРТ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

Краснова И.С., Ионова И.И., Волокитина З.В.

Московский государственный университет пищевых производств

Введение

Гидратация организма во время физической нагрузки является лучшим индикатором состояния здоровья спортсмена и может являться ограничивающим фактором для достижения высоких спортивных результатов. Наиболее эффективным в этом направлении является употребление изотоничных напитков («изотоников»), поскольку они содержат углеводы, витамины и минеральные вещества, обеспечивающие восполнение энергии и повышающие работоспособность. При этом, появилось большое количество исследований, подтверждающих, что употребление исключительно изотоников до, во время и после физической нагрузки отрицательно влияет на состояние здоровья спортсменов. Во-первых, при их частом употреблении у спортсменов увеличилось количество заболеваний зубов, таких как кариес, особенно при употреблении изотоников с низкими значениями pH и титруемой кислотностью среднего диапазона. На разрушение зубов также повлияли высокие концентрации сахаров, кальция и фосфатов в этих напитках. Во-вторых, частое их употребление приводит к избытку сахаров в организме, что является причиной увеличения веса и развитию диабета.

В настоящее время ученые, занимающиеся спортивной медициной, пришли к общему мнению, что гидратацию следует учитывать не только во время тренировки и соревнований, но также до и после физической нагрузки [3]. При этом от-

мечено, что до выполнения нагрузки следует употреблять слабо гипотоничные напитки, во время тренировок или соревнований лучше употреблять изотоничные напитки, а после физических нагрузок лучше всего подходят слабо гипертоничные напитки. В связи с чем, в последнее время активизировались исследования в области поиска напитков, повышающих работоспособность и выносливость спортсменов. Большой интерес в этом направлении появился к молочным продуктам. Обезжиренное молоко предлагают использовать в качестве изотоничного напитка, поскольку оно восстанавливает водно-солевой баланс в организме спортсмена, способствует более медленному выведению воды из организма и при их употреблении в мышцах спортсменов нормальный баланс жидкости сохраняется в течение четырех часов, а при употреблении воды и спортивных напитков – лишь около часа [2,4]. В качестве слабо гипертоничных напитков, ведутся исследования в области разработки специализированных питьевых низкожирных йогуртов с различными фруктами [1,5].

В связи с чем, разработка низкожирного фруктового йогурта для спортсменов является актуальной и востребованной. Поскольку слабо гипертоничными являются напитки, осмоляльность которых выше 290-330 ммоль/кг, и не превышает 500 ммоль/кг, то целью работы являлось определение наиболее рациональной рецептуры питьевого йогурта соответствующей требуемому значению осмоляльности.

Методика исследований

Исследования проводили в несколько этапов. На первом этапе йогурт вырабатывали согласно следующей технологической схеме: сухое обезжиренное молоко восстанавливали водой при температуре 45 °С, затем охлаждали до 10 °С и выдерживали в течение 12 ч. Восстановленное обезжиренное молоко пастеризовали при температуре 83-85 °С в течение 15 минут и охлаждали до 42 °С, заквашивали. В качестве закваски использовали традиционную заквасочную культуру, состоящую из *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, Chr. Hansen Inc. Скваживание проводили термостатным способом. Образцы йогурта сквашивали при температуре 41±1 °С до получения сгустка. Далее йогурт охлаждали до 4±2 °С.

В готовом продукте определяли осмоляльность гигрометрическим методом на осмометре VAPRO 5520.

На следующем этапе определяли осмоляльность сублимированных яблок. Для этого яблоки сорта «Антоновка» подвергали вакуумной сублимационной сушке. Предварительно яблоки очищали от косточек, нарезали дольками размером 2*3 см и толщиной 0,1 см, после чего их раскладывали на противни и отправляли на замораживание. Замораживание осуществляли в условиях вынужденной конвекции в морозильной камере при температуре – минус 20°С в течение 5-7 часов. По окончании этапа замораживания противни с сырьем помещали в сублимационную установку.

Эксперименты по вакуумной сублимационной сушке осуществляли на экспериментальном лабораторном стенде СВП-0.36 [6]. Температура на этапе сублимации составляла – минус 20 °С, температура на этапе досушки - 38–40

°С. Общая длительность цикла сушки составила 12 часов. В высушенных образцах массовая доля влаги составила 1,5%. Высушенные дольки фруктов сохранили свой цвет и аромат. Они легко измельчались и превращались в порошок.

Сублимированный яблочный порошок восстанавливали водой и готовили шесть образцов растворов с массовой долей сухих веществ от 0,5 до 3% с шагом 0,5%. В готовых растворах определяли значения осмоляльности.

Далее сублимированные яблоки в виде сухого порошка вносили после сквашивания в йогурт в различных концентрациях от 0,5 до 3% с шагом 0,5. Яблоки выбраны объектом исследования, поскольку они наиболее распространенные фрукты в нашей стране, они содержат сахара, являющиеся осмотически активными компонентами, способными повлиять на осмоляльность готового продукта. Кроме того, добавление сублимированных фруктов позволит улучшить органолептические свойства готового продукта и сделать его более привлекательным для потребителя.

Результаты исследований

Определено, что осмоляльность готового питьевого йогурта составляла 360 - 390 ммоль/кг. Полученное значение показывает, что йогурт действительно является слабо гипертоничным напитком, даже без добавления фруктов. Эти данные совпали с результатами исследований испанских ученых [1].

Исследования показали, что значения осмоляльности находились в прямой зависимости от содержания сублимированного яблочного порошка. Осмоляльность всех образцов соответствовала осмоляльности гипотоничных растворов. При добавлении минимального количества сублимированного яблочного порошка осмоляльность составляла менее 30 ммоль/кг, а внесение максимального количества сублимированного порошка привело к увеличению данного показателя не превышающего 200 ммоль/кг.

Добавление сублимированного яблочного порошка в йогурт значительно повлияло на показатель осмоляльности в готовом йогурте (рисунок 1).

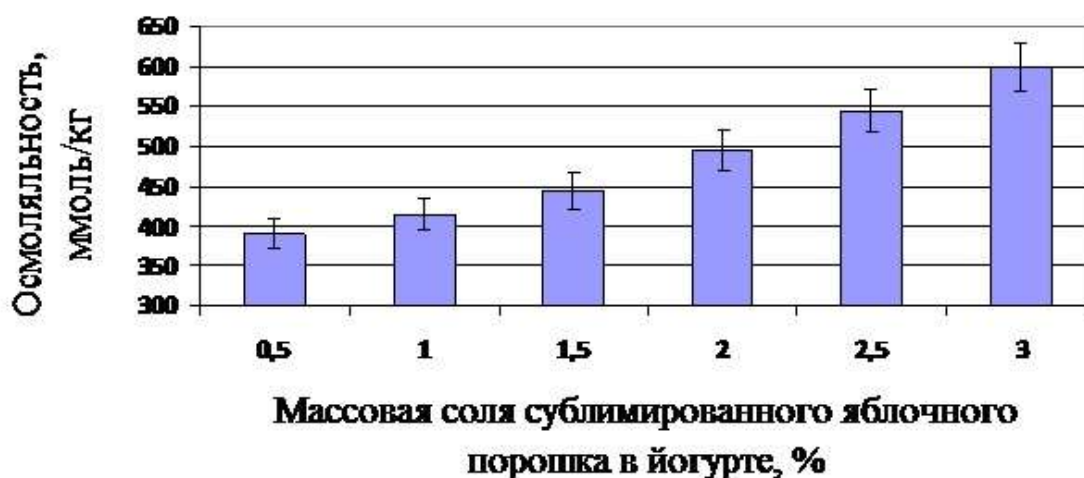


Рисунок 1. Осмоляльность исследуемых йогуртов

Результаты исследования готовых йогуртов с добавлением фруктов показали, что добавление 2,5-3% сублимированных фруктов в рецептуру йогурта приводило к значительному увеличению осмоляльности и превышало требуемые значения. При добавлении 0,5-2% сублимированных яблок значения исследуемого показателя находились в диапазоне допустимых значений, не превышая 500 ммоль/кг.

Выводы

Проведённые исследования показали, что наиболее рациональный уровень введения сублимированного яблочного порошка обеспечивающего получение слабо гипертоничного раствора составляет не более 2%.

Таким образом, проведенные исследования позволили определить наиболее рациональную рецептуру йогурта с требуемым значением осмоляльности.

Работа выполнена в рамках гранта № 15.8772.2017/7.8 «Обеспечение проведения научных исследований»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Urdampilleta, A. Hydration and chemical ingredients in sport drinks: food safety in the European context // A. Urdampilleta, S. Gómez-Zorita, J.M. Soriano, J.M. Martínez-Sanz, S. Medina, A. Gil-Izquierdo - Nutr. Hosp. 2015. 31(5). pp.1889-1899.
2. James L. Milk protein and the restoration of fluid balance after exercise // L. James - Med Sport Sci. 2012; 59: 120-6.
3. Maughan R.J. Development of hydration strategies to optimize performance for athletes in high-intensity sports and in sports with repeated intense efforts // R.J. Maughan, S.M. Shirreffs. - Scand J. Med. Sci. Sports. 2010. 20 Suppl, pp. 259-69.
4. Milk Nutritious by nature. The science behind the health and nutritional impact of milk and dairy foods. [Электронный ресурс]: — Режим доступа:http://www.milknutritiousbynature.eu/fileadmin/milk/Document_Library/mnn-recovery-after-exercise. — Загл. с экрана.
5. Tappy L. Fructose and metabolic diseases: new findings, new questions // L. Tappy, K.A. Lê, C. Tran, N. Paquot - Nutrition. 2010, 26 (11-12), pp. 1044-9.
6. Семёнов Г.В. Вакуумная сублимационная сушка. // Г.В. Семёнов – М.: ДеЛи плюс, 2013. 264 с.

ПРОИЗВОДСТВО НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Бочкарёва А.Д., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Использование молочной сыворотки в производстве специализированной пищевой продукции имеет ряд преимуществ и позволяет расширить ассортимент и объем выпускаемой продукции; снизить затраты на утилизацию сыворотки; улучшить экономические показатели предприятия; снизить загрязнение окружающей среды.

Переработка вторичного молочного сырья является одной из главных проблем России. В 2015-2016гг, в результате введения Правительством РФ продовольственного эмбарго в ответ на санкции Запада освободилось около 20% внутреннего российского рынка молочной продукции [1].

Это привело к постепенному росту производства сыра и творога, что вызвало увеличение объема молочной сыворотки. Такие свойства пищевых продуктов, как вкус, запах гораздо больше влияют на выбор определённого продукта. Для сывороточных напитков эти показатели важны, так как запах и привкус сыворотки специфичны. Разработанная технология сывороточных напитков позволяет достигнуть приемлемых для потребителей органолептических показателей.

Наиболее технологичными продуктами для создания новых видов специализированной пищевой продукции являются напитки, поскольку введение в них ингредиентов направленного действия не представляет большой сложности. Сочетание натуральных растительных добавок с молочной сывороткой позволяет получать поликомпонентную систему, мягко и физиологично воздействуя на организм человека.

Нами была разработана технология и рецептура напитка сывороточного «Вкус лета» - специализированного продукта на основе молочной подсырной сыворотки с добавлением облепихового сока и экстрактов корня имбиря и мяты.

Содержащиеся в напитке сапонины, гликозиды растительного происхождения улучшают функционирование бронхов, стимулируют вывод жидкости из организма, устраняя отёки. Продукт содержит витамины и обогащён пищевыми волокнами, входящими в состав облепихового сока, экстрактов корня имбиря и мяты [2].

Облепиховый сок в сочетании и экстрактами корня имбиря и мяты, (химический состав которых представлен в таблицах 1) в напитках на основе подсырной сыворотки повышают пищевую ценность готовой продукции, улучшают ее органолептические характеристики – цвет, аромат, вкус и консистенцию, а также эффективно маскирует сывороточный привкус.

Таблица 1 – Химический состав компонентов[3]

Компонент	Содержание в 100 г продукта		
	облепиха	имбирь	мята
Белки гр	1,2	9,2	3,75
Жиры гр	5,4	5,9	0,94
Углеводы гр	5,7	70,9	6,89
Пищевые волокна гр	2	-	-
Органические кислоты гр	2	-	-
Вода гр	83	-	-
Макроэлементы, мг:			
кальций	22	116	243
магний	30	184	80
натрий	4	32	31
калий	193	1,34	569
фосфор	9	148	73
Микроэлементы, мг			
железо	1,4	11,52	5,08
цинк	-	4,73	1,11
медь	-	-	329
марганец	-	-	1,176
Витамины:			
Витамин РР, мг	0,4	-	-
Бэта-каротин, мг	1,5	-	-
Витамин А (РЭ), мкг	250	0,015	212
Витамин В ₁ (тиамин), мг	0,03	0,046	0,082
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	0,05	0,19	0,266
Витамин В ₅ (пантотеновая), мг	0,2	-	-
Витамин В ₆ (пиридоксин), мг	0,8	-	0,129
Витамин В ₉ (фолиевая), мкг	9	-	114
Витамин С, мг	200	12	31,8
Витамин Е (ТЭ), мг	5	-	-
Витамин Н (биотин), мкг	3,3	-	-
Витамин РР (Ниациновый эквивалент), мг	0,5	-	1,706

Приготовление напитка происходит следующим образом. Сыворотку молочную хранят в резервуаре приёмнике. В аппаратном цеху насосом сыворотка перекачивается в трубчатый нагреватель, где происходит подогрев для процесса пастеризации. После чего насос и сепаратор ополаскивают. Затем, пастеризованная сыворотка самотёком переливается в сепаратор-осветлитель, где от сыворотки отделяют хлопья белка, которые самотёком попадают в ёмкость для хранения. Осветлённая сыворотка переливается в охладитель пластинчатый, где охлаждается до температуры внесения наполнителей. Далее сыворотка самотёком стекает в ёмкость, где происходит составление смеси с профильтрованными наполнителями. С помощью насоса центробежного смесь перекачивают на установку фасовочную в цех розлива, где происходит розлив и фасование. По окончании работы насоса центробежного во всем аппаратном цехе включается СІР-мойка. фасование производится в течение двух часов.

Для оценки органолептических свойств готового продукта использована 5-балловая шкала. В качестве характеристик выделены главные показатели разрабатываемого напитка: вкус, запах, консистенция, внешний вид (цвет).

В таблице 2 представлено описание органолептических характеристик каждого качественного уровня для выбранных единичных показателей [4,5].

Таблица 2 – Шкала оценки органолептических показателей напитка из сыворотки

Показатель качества	Численное значение уровней качества	Характеристика значений уровней качества
Внешний вид (цвет)	5	светло-оранжевый
	4	светло-жёлтый
	3	жёлто-зелёный
	2	светло-зелёный
	1	зелёный
Запах	5	ярко выраженный запах имбиря и облепихи
	4	слабо выраженный запах имбиря и облепихи
	3	слабо выраженный запах сыворотки
	2	ярко выраженный запах сыворотки
	1	посторонний запах
Вкус	5	приятный, освежающий вкус, ярко выражен вкус имбиря и облепихи
	4	приятный, освежающий вкус, вкус имбиря и облепихи выражен слабо
	3	сладкий, ярко выражен вкус сыворотки
	2	кислый, вкус имбиря и облепихи выражен слабо
	1	кислый, вкус сыворотки
Консистенция	5	жидкая
	4	слабовязкая
	3	недостаточно вязкая
	2	вязкая
	1	излишне вязкая

Органолептические показатели образца (внешний вид, запах, вкус, консистенция) дегустаторами оценены в 5 баллов.

С добавлением растительных компонентов, таких как облепиха, корень имбиря и мята, наблюдается увеличение титруемой кислотности (табл. 3) [6].

Таблица 3 – Изменение титруемой кислотности

Наименование образца	Фактические результаты	Погрешность	Метод определения
Сыворотка до внесения компонентов	85°Т	$\pm 1,9^{\circ}\text{T}$	метод с применением индикатора фенолфталеина
Сыворотка после внесения компонентов	102°Т	$\pm 1,9^{\circ}\text{T}$	метод с применением индикатора фенолфталеина

Результаты исследований показывают, что продукт с отработанной рецептурой по органолептическим показателям оценивается в 5 баллов, что соответствует оценке «отлично», по результатам титруемой кислотности можно сделать вывод, что она повышается за счёт внесения такого компонента, как облепиховый сок.

Таким образом, нами была разработана рецептура производства напитка сывороточного с добавлением растительных компонентов, повышающих пище-

вую ценность и улучшающие вкусовые качества продукта. Так же напиток сыровоточный насыщен природными биологически активными веществами, что это позволяет увеличить производственные ресурсы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Радаева А. И. Рациональная переработка сыворотки / И.А. Радаева, А.Н. Петров, // Молочная промышленность. – 2001. – №5. – С. 34-36.
2. Молочная сыворотка: скрытое сокровище// Бизнес пищевых ингредиентов online [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2010. – Режим доступа: http://bfi-online.ru/publ/analiticheskie_obzory/za_2010_god/molochnaja_syvorotka_sprjatannoe_sokrovishhe/30-1-0-211. – Загл. с экрана.
3. Химический состав пищевых продуктов: справочник: в 3 т. / под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. - Т. 1-2.
4. Родина, Т.Г. Дегустационный анализ продуктов / Т.Г. Родина, Г.А. Вулс. – М.: Колос, 1994. – 191 с.
5. Феоктистова, Н.А. Учебно-методический комплекс, предназначенный для освоения программы по дисциплине «Сенсорный анализ продовольственных товаров» специальности 080401.65 «Товароведение и экспертиза товаров» / Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев. – Ульяновск: Изд-во ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА», 2009. – 72 с.
6. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Москва:Стандартинформ, 2009. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 637.074

РАЗРАБОТКА АЭРИРОВАННОГО ТВОРОЖНОГО МУССА, ОБОГАЩЕННОГО АПФ-ИНГИБИРУЮЩИМИ ПЕПТИДАМИ

Агаркова Е.Ю.¹, Кручинин А.Г.¹, Пряничникова Н.С.¹, Федорова Т.В.²

¹ФГАНУ «Всероссийский НИИ молочной промышленности», г. Москва

²ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, г. Москва

В молочной промышленности во всем мире задачи по повышению качества выпускаемой продукции и расширению его ассортимента рассматриваются как первоочередные. Вследствие чего приобретает большое значение разработка новых и совершенствование существующих технологий в производстве продуктов питания. Интерес к разработке продуктов лечебно-профилактической направленности, обогащенных пищевыми ингредиентами с различным биологическим действием, обусловлен повышением общей заболеваемости населения на фоне ухудшения экологической обстановке и снижением уровня пита-

ния [1]. В молочной отрасли ухудшению состояния окружающей среды в первую очередь способствует сброс сыворотки в сточные воды, при этом многие ее компоненты являются биологически ценными и могут быть использованы при получении различных функциональных ингредиентов. В первую очередь речь идет о молочных белках, содержание которых в сыворотке может колебаться в пределах от 0,4 до 1,0%; в зависимости от ее вида и способа производства продукта [2]. При этом белки, содержащиеся в молочной сыворотке и концентратах сывороточных белков, обладают ценными биологическими свойствами. Аминокислотный состав основных белков молочной сыворотки β -лактоглобулина и α -лактальбумина наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани человека, а по содержанию незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина, треонина) и аминокислот с разветвленной цепью (валина, лейцина и изолейцина) они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения [3].

Для придания функциональности белкам молочной сыворотки может быть применен процесс ферментативного гидролиза. Ферментативный гидролиз имеет ряд преимуществ перед другими видами протеолиза, поскольку проходит при мягких условиях и практически не сопровождается повреждением аминокислот и снижением биологической ценности.

Перед проведением гидролиза сыворотку сепарировали на лабораторном сепараторе молока Ж5-Плава (Россия) и приступали к концентрированию, поскольку содержание общего белка в сыворотках достаточно низкое – от 0,79%. Нарботку концентратов для последующего гидролиза осуществляли на пилотной ультрафильтрационной установке AL 362 с мембранами рулонного типа (“Альтаир”, Россия) до массовой доли сухих веществ – 8–11% и содержания общего белка – 3,2–3,8%.

Ферментативный гидролиз белков молочной сыворотки и анализ биофункциональных свойств проводился на базе ФИЦ Биотехнологии РАН.

Для ферментативного гидролиза концентрата подсырной сыворотки, полученного при производстве твердых сыров, ферментным препаратом (ФП) Протамекс (Protamex) в сочетании с ФП Алкалаза (Alcalase) использовали подобранные ранее режимы: продолжительность гидролиза 90 мин, субстрат-ферментное соотношение ФП Протамекс и Алкалаза 3/1, pH реакционной среды 7,0 и температура 50°C. Доказано, что при гидролизе подсырных сывороток сычужных сыров данные условия приводят к получению биологически активных гидролизатов [5].

Анализ последовательностей идентифицированных пептидов с помощью базы данных BioPer [4] позволил установить присутствие в составе гидролизата пептидов, содержащих антиоксидантные, гипотензивные и противомикробные фрагменты с аннотированной ранее активностью. Стоит отметить, что все пептиды, идентифицированные в гидролизате и содержащие фрагмент VVPP, несут на С-конце фенилаланин (таблица 1), что может значительно усиливать АПФ-ингибирующую способность этих пептидов [5].

Таблица 1 – Гипотензивные пептиды, идентифицированные в составе белкового гидролизата

Белок-предшественник	Идентифицированный пептид	АПФ-ингибирующий пептид	IC ₅₀ , мкМ
β-ЛГ	LVRTPEVDDE LVRTPEVDDEAL LVRTPEVDDEALE LVRTPEVDDEALEK	LVRT	1000
	VLDTDYKKYL VLDTDYKKYLL	VLDTDYK	946
κ-казеин	AIPPKKNQDKTEIPT MAIPPKKNQDKTEIPT AIPPKKNQDKTEIPTINT MAIPPKKNQDKTEIPTINT	AIPP	900
β-казеин	TPVVVPPF SLPQNIPPLTQTPVVVPPF	NIPPLTQTPV, VVPP	173
	QQQTEDELQ DKINPF	DKINPF	257

Результаты, представленные в таблице 1 свидетельствуют, что наибольшее количество АПФ-ингибирующих пептидов было обнаружено в β-лактоглобулине, основном белке подсырной сыворотки. В таблице 2 представлены сравнительные данные биологических активностей исходной сыворотки и полученного гидролизата.

Таблица 2 – Уровень биологической активности подсырной сыворотки и белково-пептидного гидролизата

Образец	Антиоксидантная активность, мкМ ТЕ/г белка	АПФ-ингибирующая активность, IC ₅₀ , мг белка/л
Сыворотка	97,2 ± 7,9	25703 ± 96
Гидролизат	511,4 ± 25,1	2242 ± 133

Как видно из представленных данных АПФ-ингибирующая активность гидролизата сывороточных белков по сравнению с исходной сывороткой возросла более чем в 10 раз, а антиоксидантная активность более чем в 5 раз. Представленные данные позволяют позиционировать полученный гидролизат как функциональный ингредиент и использовать его при разработке продуктов функциональной направленности.

В лаборатории технологии молочно-белковых концентратов, пищевых добавок и производства продуктов на их основе ФГАНУ «ВНИМИ» была усовершенствована разработанная ранее технология производства аэрированных творожных продуктов посредством обогащения полученными ранее биологически активными пептидами. Коммерческий образец мусса творожного изготавливали в соответствии с ТУ 9222-021-00419785-2016. Опытные образцы изготавливали на основе коммерческой рецептуры с внесением в качестве стабилизатора тыквенного пектина взамен гуаровой камеди (соотношение стабилизаторов 1:1) и белковых гидролизатов взамен питьевого молока. Плотность образцов мусса измеряли в соответствии с ГОСТ Р 54758-2011. Изучение структур-

но-механических характеристик образцов муссов проводили при помощи ротационного вискозиметра «Rheotest - II» с цилиндрическим устройством в режиме CR, при скорости сдвига до 200 с^{-1} согласно инструкции по эксплуатации прибора.

Степень тиксотропности, выраженную в процентах, определяли расчетным методом, путем вычисления отношения площадей под реологическими кривыми обратного и прямого хода.

Работа выполнена частично с привлечением средств Российского научного фонда (проект № 16-16-00094 от 14.01.2016 г.).

Таблица 3 – Физико-химические свойства и биологическая активность образцов творожных муссов

Наименование образца	Плотность, г/см^3	АОЕ, мкМ ТЕ/г белка	АПФ- ингибирующая активность, IC50, мг белка/мл
Коммерческий образец	0.493	198 ± 13	$19,1 \pm 1,5$
Образец мусса	0.408	238 ± 14	$2,7 \pm 0,2$

Как следует из данных таблицы 3 образец мусса, выработанный с использованием гидролизата и тыквенного пектина отличался меньшей плотностью, а соответственно, лучшей взбитостью по отношению к коммерческому образцу. Что касается биофункциональных свойств в экспериментальном образце увеличилась как антиоксидантная емкость, так и гипотензивная активность в наибольшей степени, а именно более чем в 7 раз. Что касается степени тиксотропности, оба образца имели приблизительно равные значения.

Таким образом замена в рецептуре творожного мусса цельного молока на сывороточный гидролизат повысила биофункциональные свойства получаемого продукта.

Результаты комплексных исследований доказывают перспективность использования в качестве функциональных пищевых ингредиентов – гидролизатов молочных белков и тыквенного пектина при разработке аэрированного продукта с биофункциональными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шендеров, Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома / Б.А. Шендеров. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 319 с.
2. Храмцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2011. – 804 с.

3. Королёва, О.В. Перспективы использования гидролизатов сывороточных белков в технологии кисломолочных продуктов [Текст] / О.В. Королёва, Е.Ю. Агаркова, С.Г. Ботина, И.В. Николаев, Н.В. Пономарёва, Е.И. Мельникова, В.Д. Харитонов, А.Ю. Просеков, М.В. Крохмаль, И.В. Рожкова // Молочная промышленность. – № 7. – 2013. – С. 66-68.
4. База данных биологически активных пептидов BioPer [Электронный ресурс].—Olsztynie: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski.—2013.—Режим доступа: www.uwm.edu.pl.
5. Торкова, А.А. Рациональный дизайн ферментной композиции для получения функциональных гидролизатов сывороточных белков / А.А. Торкова, К.А. Рязанцева, Е.Ю. Агаркова, А.Г. Кручинин, М.Ю. Центалович, Т.В. Федорова // Прикладная биохимия и микробиология. – 2017. – Том 53. – № 6. – С. 580–591.

УДК 637.146.34

ВЛИЯНИЕ ГОРЧИЦЫ, ЧЕСНОКА И СВЕЖИХ ТРАВ НА ХРАНИМОСПОСОБНОСТЬ СОУСОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ

*Серкова А.Е., Храмова В.Н., Мгебришвили И.В., Животова Т.Ю.
Волгоградский государственный технический университет*

В последние годы в молочной промышленности отмечен интерес производителей к технологиям продуктов, предусматривающих длительные сроки хранения. Внесение в продукт необработанных растительных компонентов в большинстве случаев приводит к низкой хранимостепособности кисломолочных соусов, поэтому в их состав вносят различные консерванты, вызывающие недоверие у современных потребителей[1]. В следствие этого поиск альтернативного компонента, увеличивающего срок годности и улучшающего органолептические показатели соуса, является актуальным направлением в современном молочном производстве.

Горчица и чеснок обладают бактерицидными свойствами и пикантным вкусом, а УФ-облучение трав снижает их обсемененность, поэтому внесение данных наполнителей в рецептуру соусов ведет к комбинационному положительному эффекту на хранимостепособность. Целью исследования является оптимизация параметров УФ обработки свежих укропа, петрушки, розмарина и тимьяна, определение эффективности УФ обработки трав и срока годности кисломолочных соусов, а также анализ динамики нарастания титруемой кислотности в процессе хранения.

Для реализации поставленной цели решалась задача улучшения хранимостепособности кисломолочных соусов с растительными наполнителями. В лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ) были исследованы дина-

мика образования дрожжей и плесневых грибов в соусах, показатели титруемой кислотности и КМАФАнМ.

Для оптимизации параметров УФ обработки производили образцы, в которых в качестве наполнителей использовали следующие ароматные травы: укроп, петрушка, розмарин и тимьян. Свежие измельченные травы подвергали ультрафиолетовому облучению в бактерицидной камере с длиной УФ волны 253,7 нм в течение 20 и 30 минут. Для оптимизации параметров УФ обработки готовили разведения образцов и осуществляли посеvy на чашки Петри, которые заливали расплавленной и охлажденной до 45°C плотной питательной средой Сабуро. Чашки инкубировали в аэробных условиях при температуре $25 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение пяти суток. В таблице 1 представлены данные микробиологического анализа.

Таблица 1 – Бактериальная обсемененность образцов

Время обработки, мин	Разведение	Время инкубирования, ч	Температура инкубирования, °C	Дрожжи и плесени, КОЕ / г
20	исходное	120	25	10^4
	1 : 10			
	1 : 100			
	1 : 1000			
	1 : 10000			
	1 : 100000			
30	исходное	120	25	$1,9 \times 10^5$
	1 : 10			
	1 : 100			
	1 : 1000			
	1 : 10000			
	1 : 100000			

В результате проведения эксперимента рост дрожжей в чашках Петри не обнаружен, а подсчет мицелий плесневых грибов показал, что при хранении в течение пяти суток их среднее количество составило 10^4 , что является допустимым уровнем, для пряных трав согласно Единым санитарным требованиям. При сравнении итоговых данных видно, что УФ обработка свежих трав в течение 20 минут более эффективна, чем тридцатиминутная обработка.

Для определения степени свежести и качества кисломолочных соусов исследована динамика нарастания титруемой кислотности выработанных образцов: контрольного— йогурта без наполнителей, и экспериментального— кисломолочного соуса, в течение 7 дней. На рисунке 1 изображен график зависимости титруемой кислотности от продолжительности хранения образцов.

В процессе хранения образцов при температуре 4-6°C их кислотность равномерно нарастала. При этом, на протяжении исследуемого периода кислотность обоих образцов не превышала максимально допустимое значение 140°T , что соответствует требованиям ГОСТ 31981-2013. Следует отметить, что

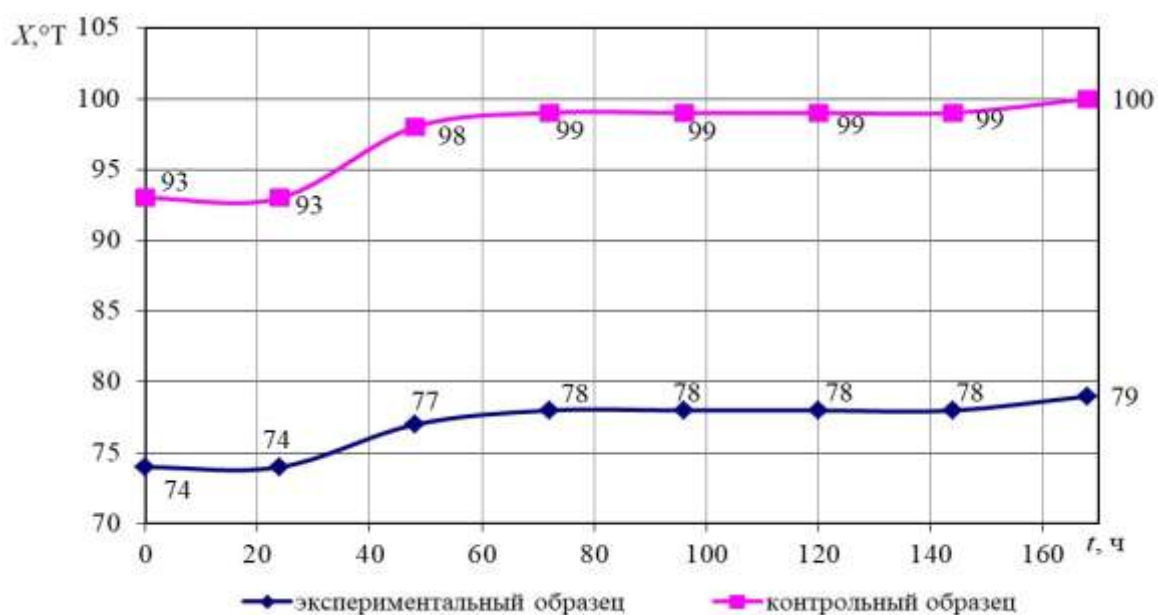


Рисунок 1 – Изменение кислотности в процессе хранения

опытный образец отличался более низкими значениями кислотности. На конец периода наблюдений кислотность йогурта, выработанного с наполнителями из свежих ароматных трав, горчицы и чеснока, была на 19°Т ниже по сравнению с контрольным аналогом. В то же время, за семь суток прирост кислотности контрольного образца составил 7°Т, опытного – 5°Т. Таким образом, ввиду УФ обработки свежих трав и бактерицидным свойствам горчицы и чеснока, происходит замедление нарастания кислотности соуса в процессе хранения, что улучшает его потребительские свойства.

Также для определения сроков годности и оценки эффективности УФ обработки наполнителей определили КМАФАнМ на конец срока годности в исследуемых образцах. Результаты подсчета микроорганизмов, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение КМАФАнМ

№ опыта	Разведение	Температура культивирования, °С	Продолжительность культивирования, ч	КМАФАнМ, КОЕ / г
1	10^{-4}	37	72	3×10^4
	10^{-5}			1×10^5
2	10^{-4}			4×10^4
	10^{-5}			1×10^5

По окончании времени инкубации количество исследуемых микроорганизмов не превышало нормативное значение 1×10^5 КОЕ / г продукта, что соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза 033/2013. Внесение в рецептуру кисломолочных соусов свежих трав, обработанных УФ излучением, не снижает их сроков годности, что часто происходит при добавлении предварительно необработанных наполнителей.

Таким образом, введение в рецептуру горчицы, чеснока и обработанных УФ излучением свежих ароматных трав при производстве кисломолочных соусов, помимо обогащения витаминами, микроэлементами и пищевыми волокнами, увеличивает хранимостпособность и улучшает органолептические качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Удалова, Л. Функциональные соусы. Классификация, сырье и технология функциональных соусов / Л. Удалова. – Рига : LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 156 с.
2. Хлыбов, Н. А. Экстракция фитонцидов чеснока для увеличения микробиологической стабильности мясopодуктов при холодильном хранении / Н.А. Хлыбов, Д.А. Бараненко / Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekstraktsiya-fitontsidov-chesnoka-dlya-uvelicheniya-mikrobiologicheskoy-stabilnosti-myasoproduktov-pri-holodilnom-hranenii> (дата обращ.:10.05.2018).

УДК 637.144.5

ОРИГИНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Шалапугина Н.В., Солодченкова В.В.

Финансово-технологический колледж СГАУ им. Н.И. Вавилова, г.Саратов

Коровье молоко содержит казеина (в форме казеината кальция) до 87% и 13-18% сывороточных протеинов от общего белкового состава. В женском же молоке содержится 70-80% сывороточных протеинов и только 20% казеина. Известно, что альбуминовое молоко образует в желудке ребенка нежные мягкие хлопья, а казеиновое молоко образует плотный, твердый сгусток, поэтому целесообразно, при создании продуктов для широкого круга потребителей, учитывать не только количество, но и видовой состав белков. При производстве творога и сыра весь казеин уходит в сгусток, а в сыворотке остаются сывороточные белки, которые так хорошо перевариваются как в организме взрослых, так и детей.

Пищевая ценность злаковых культур определяется химическим составом, наличием в них набора веществ необходимых для покрытия энергетических и физиологических затрат человека в процессе жизнедеятельности. Волокнистые вещества злаков способствуют выведению из пищеварительного тракта различных шлаков и улучшают физиологические функции кишечника. Благодаря таким полезным свойствам целесообразно использовать злаковые культуры в качестве полноценной биологической добавки в составе молочных продуктов.

Трудно опровергнуть положительное влияние на здоровье человека добавление в рацион яблок, обладающих набором ценных питательных свойств.

Сахар – наиболее распространенное в питании сладкое вещество. Его сладкий вкус благоприятствует лучшему усвоению продуктов, употребляемых в пищу вместе с ним, и благотворно влияет на центральную нервную систему. После употребления в пищу сахара повышается восприимчивость органов чувств (зрения, слуха), и усиливается внимание.

Целью работы является разработка технологии продукта обладающего высокими пищевой ценностью и органолептическими свойствами на основе молочной сыворотки, с добавлением высокобелкового молочного компонента, фруктов, и злаковой крупы.

Для проведения экспериментов использовали сыворотку, полученную при производстве творожных изделий или сыра. В качестве вкусового ингредиента были выбраны яблоки, загустителем служил отвар из манной крупы, подсластителем явился сахар, либо его заменитель – фруктоза, для продукта, предназначенного людям с ограничениями по потреблению сахаросодержащих продуктов. Белковым компонентом продукта явился национальный татарский продукт «Катык», выработанный по традиционной технологии.

В процессе экспериментов особое внимание было уделено определению факторов, влияющих на качество продукта и разработке параметров технологического процесса.

Разработана технология процесса производства нового продукта на основе молочных и растительных компонентов, включающая следующие операции: подготовка сырья, приготовление крупяного отвара и яблочного пюре, с последующим добавлением белковой основы, составления смеси и взбивания полученной основы. Готовый продукт после изготовления следует немедленно охладить, для сохранения всех питательных свойств, формы и консистенции.

Разработанный десерт можно отнести к категории «муссы», которая недостаточно широко представлена на рынке молочных продуктов.

Рецептура нового мусса: сыворотка 46%, яблоки- 17%, манная крупа- 5%, белковая основа – 23%, сахар (фруктоза) - 8% и лимонная кислота -1% от массы продукта.

Пищевая ценность (на 100 г): жиры 0,21 г, белки 4,76 г, углеводы 14,99 г, калорийность 82 ккал.

Внешний вид и консистенция готового продукта: однородная, пюреобразная, взбитая, допускаются небольшие кусочки наполнителя. Вкус и запах: кисло-сладкий, выраженный запах наполнителя, цвет: белый, с кремовым оттенком.

Разработанный мусс обладает высокими органолептическими свойствами, несмотря на значительное количество сыворотки в его составе. В нем завуалирован её неприятный запах и вкус. Кроме того, в продукте практически не обнаруживается привкус крупяного компонента, что позволяет рекомендовать его даже той категории детей, для которых манная каша является далеко не любимым продуктом. Благодаря этим свойствам данный десерт можно реко-

мендовать для широкого круга потребителей, в том числе для такой «предвзятой» группы, как детское население дошкольного и младшего школьного возраста, людей постоянно контролирующих массу тела, любителей изысканных вкусов и людей, предпочитающих продукты здорового питания.

Наш продукт легко приготовить как на молокоперерабатывающих предприятиях, так и на предприятиях общественного питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пищевые волокна: функционально-технологические свойства и применение в технологиях продуктов питания на основе молочной сыворотки : монография / Н.В. Неповинных, Н.М. Птичкина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 204 с.
2. <http://baltenergetika.ru/syvorotka>

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ФЕРМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НИЗКОЛАКТОЗНОГО МОЛОКА

Анцыперова М.А.¹, Арсеньева Т.П.¹, Короткова А.А.²

¹*Санкт-петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики*

²*Волгоградский государственный технический университет*

Молоко и молочные продукты являются необходимой составляющей ежедневного рациона питания населения. В связи с возрастающим распространением ферментопатии, в частности, лактазной недостаточности, значительная часть людей не может потреблять молочные продукты. Наиболее часто встречающаяся патология тонкой кишки с синдромом нарушенного всасывания, связанная с отсутствием или недостаточной активностью фермента лактазы. По данным Всемирной Организации здравоохранения лактазной недостаточностью страдает 65% населения Земли среди различных групп населения.

Согласно данным научно-технической и патентной литературы проводились исследования ферментативного гидролиза лактозы в молоке. Для гидролиза лактозы наибольшее распространение получили ферментные препараты β -галактозидазы, выделенные из бактерий, плесневых грибов и дрожжей.

В статье приведены результаты исследования продолжительности ферментирования и количества грибка *Aspergillus oryzae*, необходимого для получения низколактозного молока. Для этого осуществлен рефрактометрический метод определения массовой доли лактозы. Выявлена зависимость изменения массовой доли лактозы в молоке от времени проведения ферментативного гидролиза. Проведены исследования изменения массовой доли лактозы в зависимости от количества *Aspergillus oryzae*.

Результаты работы являются социально значимыми, так как низколактозное молоко предназначено для людей, страдающих лактазной недостаточно-

стью. На основании проведенных анализов, установлена доза препарата *Aspergillus oryzae* и время ферментирования, необходимое для получения низколактозного молока.

Основные проблемы, возникающие при употреблении лактозы в составе молочных продуктов, связаны с недостаточностью фермента лактазы в организме человека. В случае недостаточности лактазы, вызванной ее низкой активностью или малым количеством, выделяемым стенкой кишечника, становится невозможным гидролиз лактозы и, соответственно, прекращается ее всасывание. В результате возникают две проблемы. Во-первых, вследствие высокой осмотической активности лактоза, как и все углеводы, способствует задержке воды в просвете кишечника. Во-вторых, что более существенно, неусвоенная лактоза становится питательным субстратом для гнилостной микрофлоры тонкого кишечника с выделением различных метаболитов, приводящих к отравлению организма. При этом появление внешних симптомов непереносимости лактозы – уже вторичная реакция на продукты брожения, а именно, жирные кислоты быстрого распада, водород, молочная кислота, метан, угольный ангидрид. В итоге развивается пищевая непереносимость, т. е. аллергия на лактозу [4].

Для решения проблемы непереносимости лактозы при употреблении молока, современные технологии обработки молока предусматривают ряд методов, позволяющих снизить содержание лактозы или полностью удалить ее из молока и молочных продуктов. К ним относят традиционный способ, мембранную фильтрацию и ферментативное расщепление лактозы.

Согласно ТР ТС 033, низколактозные молочные продукты являются продуктами переработки молока, в которых лактоза частично гидролизована или удалена [3]. Цель исследований состояла в подборе вида ферментного препарата и исследовании условий ферментации для получения низколактозного молока.

К современным методам определения массовой доли лактозы в молоке относят йодометрический, рефрактометрический и криоскопический методы. Йодометрический метод определения массовой доли лактозы – титриметрический метод, основанный на окислении редуцирующих сахаров в щелочной среде йодом и титровании неизрасходованного йода раствором серноватистокислого натрия [1]. Рефрактометрический метод основан на способности молочной сыворотки преломлять проходящий через нее луч света на определенный угол в зависимости от концентрации молочного сахара [1]. Метод криоскопии основан на изменении температуры кристаллизации (осмотического давления) молока, в результате ферментативного процесса гидролиза лактозы [2].

В ходе исследования проведено экспериментальное определение массовой доли лактозы в образцах молока до и после ферментативной обработки препаратом *Aspergillus oryzae*. Экспериментальную выработку образцов молока, ферментированных *Aspergillus oryzae* в различных дозировках и образцов молока, ферментированного грибом *Aspergillus oryzae* в течение разного времени, проводили в условиях лаборатории кафедры технологии пищевых произ-

водств Волгоградского государственного технического университета. Ферментацию образцов молока осуществляли при температуре $5\pm 2^{\circ}\text{C}$. Массовую долю лактозы в исходном молоке и ферментированных образцах определяли рефрактометрическим методом с помощью рефрактометра ИРФ-464. Зависимость массовой доли лактозы в молоке от количества препарата *Aspergillus oryzae* представлена на рисунке 1. Полученная зависимость остаточного содержания лактозы в молоке от времени ферментативного гидролиза препаратом *Aspergillus oryzae* представлена на рисунке 2.

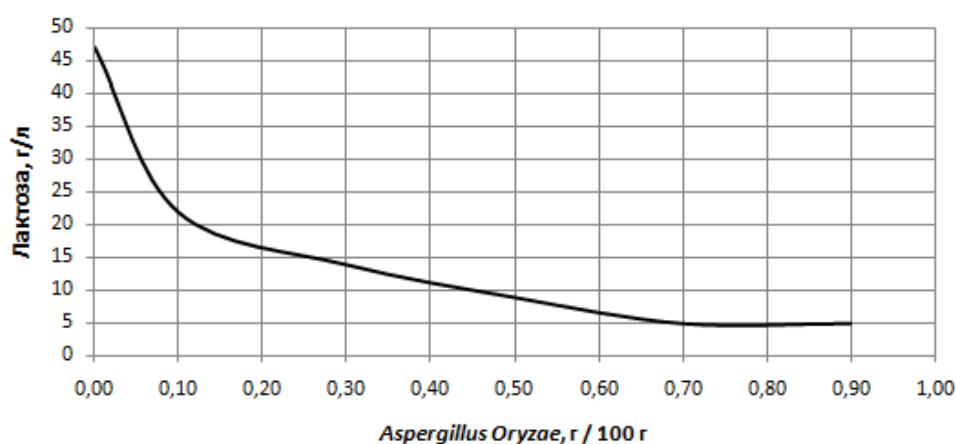


Рисунок 1. Изменение массовой доли лактозы при ферментации молока в зависимости от дозы препарата *Aspergillus oryzae*

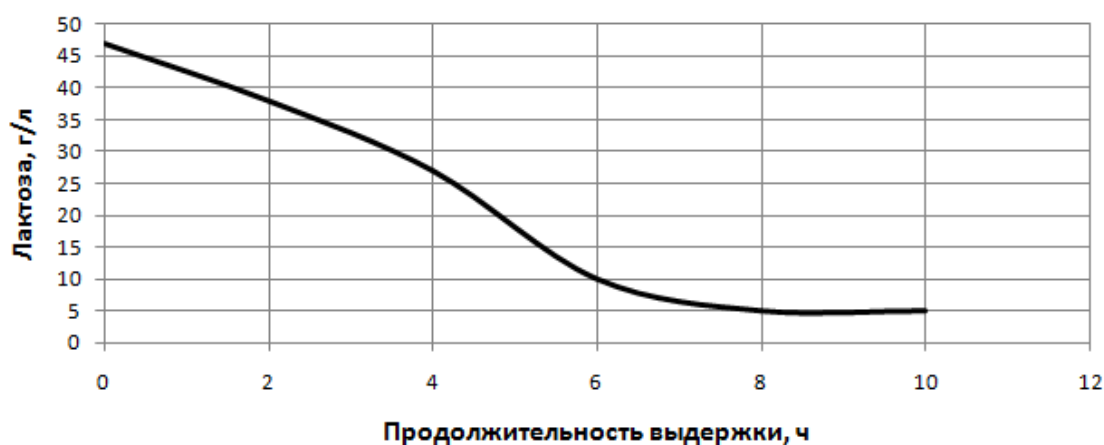


Рисунок 2. Изменение массовой доли лактозы в молоке в зависимости от времени ферментативного гидролиза препаратом *Aspergillus oryzae*

По результатам исследования, оптимальное количество препарата *Aspergillus oryzae*, достаточное для снижения содержания лактозы в молоке до уровня 7 г / л, соответствующего требованиям к низколактозному продукту, путем ферментации при температуре $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 8 ч, составляет 0,7 г / 100 г. Меньшее количество препарата и сокращение длительности ферментирования не позволяет получить низколактозное молоко. Применение препарата *Aspergillus oryzae* в большем количестве и выдержка молока при данных условиях свыше 8 ч нецелесообразно, так как не обеспечивает улучшения результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 54667-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров. – введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 24 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).
2. Кудрявцева Т.А., Забодалова Л.А., Орлова О.Ю. Биотехнология продуктов питания специального назначения. Ч. 1.: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 87 с.
3. Методика определения гидролиза лактозы в молоке. Отраслевой реестр №2-01-057-02, 2002 г.
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).
5. Центр здорового питания [Электронный ресурс]. – [2017]. – Режим доступа: eat-info.ru/references/calories/laktoza-molochnyy-sakhar.

УДК 637.1

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

*Фелик С.В., Антипова Т.А., Симоненко С.В., Суркова Н.Г.
Научно-исследовательский институт детского питания –
филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии
и безопасности пищи (Истра, Московской области)*

Разработка функциональных продуктов в настоящее время является оформленным трендом в развитии пищевой индустрии.

В Российской Федерации вопросы, связанные с общими требованиями, предъявляемыми к функциональным пищевым продуктам и ингредиентам отражены в Государственном стандарте [1]. Согласно нормативной трактовке функциональный пищевой продукт предназначен для систематического употребления всеми группами здорового населения с целью сохранения и улучшения здоровья, снижения риска развития алиментарных заболеваний за счет наличия в его составе физиологически функциональных ингредиентов. Наиболее применяемыми функциональными ингредиентами являются витамины и минеральные вещества [2]. Основанием для разработки функциональных продуктов является потребность в позитивном физиологическом воздействии на организм человека посредством алиментарного фактора, выявление в процессе мониторинга физического и психического здоровья населения, особенно детского и обоснования с позиций медицины и науки о питании [3].

При решении вопроса о количественном содержании функциональных ингредиентов в рецептуре продукта обычно исходят из суточной потребности в

пищевых и биологически активных веществах [4,5,6], ориентировочно суточного потребления продуктов [7].

Несмотря на популярность тренда функционального питания в настоящее время на потребительском рынке функциональных продуктов отечественного производства крайне мало, а функциональность имеющихся продуктов, как правило имеет декларативный характер. Во всяком случае это имеет место по отношению к продуктам для детского питания.

В НИИ детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проводятся исследования по разработке функциональных продуктов для детского питания, предназначенных для включения в рационы детей дошкольного и школьного возраста с целью оптимизации питания¹.

Продукты детского питания для профилактики кариеса.

Учитывая, что молоко является наиболее распространенным и незаменимым продуктом в питании детей, обогащение его фторидами является самым действенным методом профилактики кариеса зубов у детей. Фторированное молоко принимается детьми при поступлении их в детские сады, начиная с 3-х летнего возраста, после которого флюороз зубов уже не развивается.

Молоко фторированное предназначено для питания детей старше 3 лет в организованных детских коллективах в регионах, где имеется дефицит фтора. Рекомендуемая суточная доза потребления продукта не более 200мл. Массовая доля фторида в готовом продукте – 2,2-2,8 мг/кг.

Использование фторированного молока в конкретном регионе рекомендуется при следующих обстоятельствах:

- высокая распространенность и интенсивность кариеса зубов (75% и более детей страдают кариесом зубов);
- уровень содержания фторида в питьевой воде в местном регионе менее 0,4 мг/л и при отсутствии возможности реализации других профилактических программ системного использования фторида (таблетки фторида натрия, фторирование воды или соли);
- функционирование в данном регионе системы регулярного обеспечения молоком детей в организованных коллективах;
- в данном регионе не планируется внедрение фторирования питьевой воды или соли в ближайшие пять лет.

Использование фторированного молока находит широкое применение. В настоящее время в различных регионах России его потребляют более 35 тысяч детей; во всем мире – более 700000. В ряде регионов России действуют специальные программы, направленные на профилактику стоматологических заболеваний среди детей.

¹ Научно-исследовательская работа проводится за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. (Тема № 0529-2016-0038).

Продукты детского питания при непереносимости белков коровьего молока.

Аллергические заболевания относятся к числу наиболее распространенных среди детского населения во всем мире. Причиной развития аллергических заболеваний является непереносимость отдельных компонентов пищи. Из числа всех пищевых аллергенов чувствительность к белкам коровьего молока у детей различного возраста составляет от 1,4 до 2,0% и занимает второе место по распространенности.

Кисломолочный напиток предназначен для профилактического питания детей старше 3-х лет, страдающих аллергией на молочные белки. Технология этого продукта предусматривает частичную замену молочных белков на гидролизованные сывороточные, что позволяет снизить его аллергенность.

В качестве гипоаллергенного фактора использована гидролизованная молочная смесь, полученная в результате ферментативного гидролиза обратномолочического концентрата деминерализованной подсырной сыворотки. Продукт сквашен бактериальным концентратом, состоящим из *Lb. bulgaricus* и *Str. thermophilus*, штаммы которого способны синтезировать экзополисахариды, уплотняющие консистенцию продукта путем связывания свободной воды и замедления отделения сыворотки.

Продукт прошел клиническую апробацию в Институте питания и успешно внедрен на Воронежском молочном комбинате.

Не менее интересным в плане разработки продуктов, предназначенных для питания детей старше 3-х лет, страдающих аллергией на белки коровьего молока, является «Паста молокосодержащая». В состав продукта входит гидролизат белков молочной сыворотки, позволяющий снизить возможные аллергические реакции организма ребенка на молочные белки; фруктовые или ягодные наполнители, растворимые пищевые волокна, мальтодекстрин.

Продукты для питания спортсменов.

Стерилизованный молочный продукт для спортивного питания школьников «Спортивный», обеспечивающий повышенную потребность организма в белке и способствующий минимальной вероятности возникновения пищевых аллергий. Продукт по основным пищевым ингредиентам соответствует данной возрастной категории детей и учитывает дополнительную физическую нагрузку. Гидролизат сывороточного белка, входящий в состав продукта имеет высокую аминокислотную сбалансированность, что способствует легкому и быстрому усвоению продукта. Продукт для питания школьника-спортсмена содержит все важнейшие витамины и микроэлементы, улучшающие обмен веществ, регулирующие расход энергии, стимулирующие образование новых клеток и сгорание жиров, укрепляющие нервную и иммунную системы, обеспечивающие эффективное восстановление мышц после нагрузки.

Продукты молочные для питания детей дошкольного и школьного возраста «Вкусняшка».

Молочные продуктов с фруктовыми, ягодными и овощными наполнителями предназначены для питания детей дошкольного и школьного возраста. В состав продуктов включены: концентрат сывороточного белка; волокна пищевые растворимые пшеничные; пектин высокометоксилированный; ксантановая камедь; мальтодекстрин; витамины, минеральные вещества; фруктовые, ягодные или овощные наполнители. В качестве наполнителей использованы: абрикос, апельсин, банан, вишня, груша, клубника, малина, персик, смородина черная, черника, яблоко, морковь, огурец-укроп, свекла с травами, тыква. Продукты являются биологически полноценными, пищевая и энергетическая ценность которых адекватна физиологическим особенностям организма детей дошкольного и школьного возраста.

Институт продолжает проведение научных исследований по созданию функциональных продуктов детского питания с целью оптимизации питания детского населения Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные, функциональные пищевые ингредиенты. Классификация и общие требования
2. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов. Наука и технология / В.Б.Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Поздняковский. – Новосибирск: Сибирское универсальное издательство, 2005. – 547 с.
3. Золотин, А.Ю. Аспекты разработки функциональных продуктов / А.Ю.Золотин, С.Е.Димитриева // Переработка молока. -2016. - №3. С. 48-51.
4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08.
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания».
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и вспомогательных средств».
7. Рекомендуемые оптимальные размеры (нормы) потребления основных пищевых продуктов для населения Российской Федерации. Москва, 2008.

ОБОГАЩЕННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

*Данилеско А.А., Княжеченко О.А., Мирошник А.С., Скворцов С.Е.
Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

Пищевая и биологическая ценность молока — это наилучшая сбалансированность его компонентов, легкая усвояемость и значительная используемость всех необходимых питательных веществ (полноценные белки, жиры, витамины, минеральные соли).

В молоке выявлено до 100 биологически значимых веществ. Употребление молока и молочных продуктов улучшает сбалансированность аминокислотного состава белков и существенно увеличивает обеспечение организма человека кальцием. В зависимости от таких факторов как порода животных, время года, характер кормов, возраст животных, период лактации, способы переработки молока, происходят изменения и в химическом составе молока.

Общебиологические свойства пищи обуславливаются ее мультикомпонентным составом. Нутриенты связывают важнейшие качественные показатели пищевых продуктов [1,2].

На различных этапах технологического процесса, хранения, транспортирования в пищевой продукт сознательно вводят пищевые добавки для повышения стойкости продукта к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или для модификации его органолептических характеристик с целью улучшения или облегчения производственного процесса.

Молочные каши обладают высокой пищевой и биологической ценностью и являются источником почти всех нутриентов — белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, что нашло широкое использование их в питании детей во всех возрастных группах, особенно при постепенном переходе в питании грудничков от материнского молока к твердой пище.

В настоящее время в сфере упаковочной технологии максимальное развитие получила асептическая упаковка пищевых продуктов. Эта технология широко используется для жидких продуктов и позволяет существенно повысить срок хранения продуктов в упаковке [3].

Учитывая вышеизложенное, учёные и специалисты нашего института в последнее время расширили область экспериментальных и практических исследований по разработке методологий и технологий молочных и молокосодержащих продуктов для диетического питания, что является актуальным в наши дни.

Основной целью наших исследований являлась разработка технологии производства каши на молочной основе для диетического питания и расширение ассортимента молочных каш с высокой пищевой и биологической ценностью.

Методология производства молочных каш заключается в том, что в обезжиренное молоко вносили овсяные хлопья, сливки и семена льна, нагревали до тем-

пературы $80\pm 2^{\circ}\text{C}$ и выдерживали не более 10-12 минут. Затем массу перемешивали, охлаждали до температуры 37- 42°C и вносили растительный наполнитель.

Очищение проводили на сепараторе-молокоочистителе с центробежной выгрузкой осадка при температуре $40-45^{\circ}\text{C}$.

Резервирование молока осуществляли при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 12 часов с периодическим перемешиванием для предотвращения отстоя слоя жира.

Нормализацию проводили в потоке на сепараторе-нормализаторе при температуре $37\pm 3^{\circ}\text{C}$ с целью получения продукта определенной жирности.

Обезжиренное молоко подвергали нагреванию в ванне длительной пастеризации до температуры $80\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Овсяные хлопья подавали насосом, смесь выдерживали в течение 10 минут, затем добавляли сливки и семена льна.

Готовый продукт – молочно-овсяную кашу охлаждали до температуры $37-42^{\circ}\text{C}$.

На стадии охлаждения вносили наполнитель и готовый продукт перемешивали.

Фасовку молочной каши асептическим розливом осуществляли в полистироловые стаканчики, запаянные фольгой емкостью от 150 до 250 г, что способствует более длительному хранению продукта.

Предлагаемый метод получения каш молочных обеспечивает рациональное использование молочного и растительного сырья, получение продукта, включающего сырье растительного происхождения, обладающего высокой пищевой и биологической ценностью за счет использования в качестве растительного наполнителя облепиховое и тыквенное пюре, курагу и семена льна. Рецептура продуктов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура молочных каш

Наименование сырья	Количество, кг/1000 кг		
	Молочная каша с облепиховым пюре и семенами льна	Молочная каша с тыквенным пюре	Молочная каша с курагой
Обезжиренное молоко	440	510	475
Сливки	200	155	205
Овсяные хлопья	228	215	210
Семена льна	30	-	-
Облепиховое пюре	102	-	-
Тыквенное пюре	-	120	-

На основании выполненных исследований разработали технологию молочной каши с облепиховым пюре и семенами льна. После нормализации обезжиренное молоко в количестве 440 л помещали в ванну длительной пастеризации, туда же насосом-дозатором подавали овсяные хлопья массой 228 кг, сливки 30% в объеме 200 л, семена льна массой 30 кг, смесь нагревали до $80\pm 2^{\circ}\text{C}$ и выдерживали в течение 10 минут. Далее массу охлаждали, вносили облепиховое пюре массой 102 кг, перемешивали, охлаждали до $37-42^{\circ}\text{C}$. Готовый продукт фасовали в полистироловые стаканчики запаянные фольгой.

В 100 г продукта содержится: белка – 6,0%; жира – 5,2%; углеводов – 19,1%.

Таблица 2 – Органолептические показатели молочной каши с овсяными хлопьями, облепиховым пюре и семенами льна

Наименование позиции	Характеристика			
	консистенция	вкус	запах	цвет
Молочная каша с овсяными хлопьями, облепиховым пюре и семенами льна	неоднородная, хлопьевидная, с наличием частиц, характерных для внесенных компонентов	молочный, в меру сладкий с привкусом добавленного растительного наполнителя	молочный, без посторонних запахов	кремовый со светло-оранжевыми и коричневыми вкраплениями

Таблица 3 – Физико-химические показатели молочной каши с овсяными хлопьями, облепиховым пюре и семенами льна

№	Показатель	Норма для позиции
1	Массовая доля жира, %, не менее	5,2
2	Массовая доля углеводов, %, не более	19,1
3	Массовая доля сухих веществ, %, не более	55,9
4	Кислотность, °Т	22
5	Температура при выпуске с предприятия, не выше, °С	5

Таблица 4 – Микробиологические показатели молочной каши с овсяными хлопьями, облепиховым пюре и семенами льна

Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см ³ (г)	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются	Дрожжи, плесени
	БГКП (коли-формы)	КОЕ/г, не более
не менее $1 \cdot 10^7$	0,1	дрожжи – 50, плесени – 50

Технология производства молочной каши с тыквенным пюре включает в себя следующие этапы: нормализованное обезжиренное молоко в количестве 510 л помещали в ванну длительной пастеризации, туда же насосом-дозатором подавали овсяные хлопья массой 155 кг и сливки 30% в объеме 215 л, смесь нагревали до 80°С и выдерживали в течение 10 минут. Далее массу охлаждали, вносили тыквенное пюре массой 120 кг, смесь перемешивали и охлаждали до 37-42°С. Готовый продукт фасовали в полистироловые стаканчики запаянные фольгой.

В 100 г продукта содержится: белка – 6,0%; жира – 4,0%; углеводов – 18,3%.

Таблица 5 – Органолептические показатели молочной каши с тыквенным пюре

Наименование позиции	Характеристика			
	консистенция	вкус	запах	цвет
Молочная каша с тыквенным пюре	неоднородная, хлопьевидная, с наличием частиц, характерных для внесенных компонентов	молочный, в меру сладкий с привкусом добавленного растительного наполнителя	молочный, без посторонних запахов	кремовый со светло-оранжевыми вкраплениями

**Таблица 6 – Физико-химические показатели
молочной каши с тыквенным пюре**

№	Показатель	Показатель
1	Массовая доля жира, %, не менее	4,0
	Массовая доля углеводов, %, не более	18,3
	Массовая доля сухих веществ, %, не более	47,32
	Кислотность, °Т	22
	Температура при выпуске с предприятия, не выше, °С	5

**Таблица 7 – Микробиологические показатели
молочной каши с тыквенным пюре**

Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см ³ (г)	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются	Дрожжи, плесени
	БГКП (коли-формы)	КОЕ/г, не более
не менее $1 \cdot 10^7$	0,1	дрожжи – 50, плесени – 50

Технология производства молочной каши с курагой: после нормализации обезжиренное молоко в количестве 529 л помещали в ванну длительной пастеризации, туда же насосом-дозатором подавали овсяные хлопья массой 221 кг и сливки 30% в объеме 230 л, смесь нагревали до 80°С и выдерживали в течение 10 минут. Далее массу охлаждали, вносили измельченную курагу массой кг, перемешивали, охлаждали до 37-42°С. Готовый продукт фасовали в полистироловые стаканчики запаянные фольгой.

В 100 г продукта содержится: белка – 6,0%; жира – 4,5%; углеводов – 20,8%.

Таблица 8 – Органолептические показатели молочной каши с курагой

Наименование	Характеристика			
	консистенция	вкус	запах	цвет
Хлопушка» со смородиной	неоднородная, хлопьевидная, с наличием частиц, характерных для внесенных компонентов	молочный, в меру сладкий с привкусом добавленного растительного наполнителя	молочный, без посторонних запахов	фиолетовый соответствующий цвету наполнителя

Таблица 9 – Физико-химические показатели молочной каши с курагой

№	Показатель	Норма для позиции
1	Массовая доля жира, %, не менее	4,5
2	Массовая доля углеводов, %, не более	20,8
3	Массовая доля сухих веществ, %, не более	52,75
4	Кислотность, °Т	22
5	Температура при выпуске с предприятия, не выше, °С	5

Таблица 10 – Микробиологические показатели молочной каши с курагой

Рецептуры	Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см ³ (г)	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются	Дрожжи, плесени
		БГКП (коли-формы)	КОЕ/г, не более
№1-№3	не менее $1 \cdot 10^7$	0,1	дрожжи – 50, плесени – 50

Выводы

Предлагаемый метод получения каш молочных обеспечивает рациональное использование молочного и растительного сырья, получение продукта, включающего сырье растительного происхождения, обладающего высокой пищевой и биологической ценностью за счет использования в качестве растительного наполнителя облепиховое и тыквенное пюре, курагу и семена льна, а асептическая упаковка увеличивает сроки хранения продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новые тенденции в производстве мясных и молочных продуктов: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Сфера, 2015.
2. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии интенсификации производства экологически безопасного молочного сырья и продукции: учебно-методическое пособие/ И.Ф. Горлов, А.И. Сивков, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова. – Волгоград: ИПК ГНУ НИИММП. – 2013.
3. 100 инновационных технологий производства продуктов животноводства: монография/И.Ф. Горлов. – Москва: Вестник РАСХН. – 2013.

РАЗРАБОТКА ГИГИЕНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

*Косенко В.Б., Косенко Н.Б. Жукова Т.В., Белик С.Н., Харагургиева И.М.
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет*

Одним из ключевых условий сохранения здоровья, нормального развития и высокой эффективности обучения детей и подростков является организация рационального питания. Дети среднего школьного возраста (11-14 лет) в нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации выделены в отдельную группу [1]. Это обусловлено характерными в данном возрасте ускоренными ростовыми процессами и интенсивными физиологическими перестройками организма, сопровождающимися перенапряжением адаптационных механизмов и срывом компенсаторных реакций.

В настоящее время в России наблюдается значительный рост детской инвалидности (за последние 20 лет в 3,6 раз). В связи с этим детям-инвалидам уделяется особое внимание. При адекватной реабилитации таких детей возможно трудоустройство во взрослом возрасте, требующее способностей не столько к абстрактному мышлению, сколько к практической деятельности, включая неквалифицированный и полуквалифицированный ручной труд [2].

Реабилитационные мероприятия должны учитывать этот факт не только в системах обучения, воспитания и психологической поддержки, но и при организации рационального питания, так как даже незначительный дефицит органических (животный белок, полиненасыщенные жирные кислоты) и неорганических (железо, цинк, медь, йод, селен, магний и т.д.) компонентов рациона может значительно нарушить функции центральной нервной, эндокринной и иммунной систем [3]. В связи с этим особо актуально изучение фактического питания детей-инвалидов среднего школьного возраста, проживающих в интернатах при образовательных учреждениях, так как их рацион и нутритивный статус в течение нескольких лет полностью зависит от организации питания.

Целью исследования стало изучение фактического питания и разработка гигиенических рекомендаций по оптимизации питания детей среднего школьного возраста, проживающих в интернате 8 типа при образовательном учреждении

Обследованы учащиеся школы-интерната 8 типа г. Новочеркаска в возрасте 12-13 лет, которые были распределены на две группы: дети с дневным пребыванием в школе – 1-я группа и дети с круглосуточным пребыванием в школе – 2-я группа. Средний возраст детей в группах сравнения достоверно не различался: $12,6 \pm 0,2$ лет в 1-й и $12,4 \pm 0,1$ лет во 2-й группе соответственно.

Дети 1-й группы получали второй завтрак, также при желании обед и полдник в интернате и, кроме того питались дома. Дети 2 группы получали 5-разовое питание в интернате (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин) и, кроме того, самостоятельно употребляли разрешенные продукты, привозимые родственниками при посещениях.

Изучение рационов питания осуществлялось по данным бухгалтерских (товарных) отчетов образовательного учреждения, ежедневных меню и накопительных ведомостей анализа используемого набора продуктов. Расчеты химического состава и энергетической ценности рационов и их статистическая обработка производилась с использованием программного обеспечения «Анализ состояния питания человека» версия 1.2.4. ГУНИИ питания РАМН, 2003-2006. Анализ химического состава потребляемых рационов проводился в сравнении с возрастными нормами физиологических потребностей [1]. Оценка физического развития обследованных детей проводилась по возрастным центильным таблицам индекса массы тела (ИМТ), разработанным по стандартам физического развития школьников г. Ростова-на-Дону [4]: разделение на низкое, ниже среднего, среднее, выше среднего и высокое развитие оценивалось соответственно в 1, 2, 3, 4 и 5 баллов. Статистический анализ данных проводился с помощью программы Statistica 6.0.

Сравнение антропометрических данных мальчиков не выявило достоверных различий ни по одному критерию. Отмеченные различия в показате-

лях массы тела и индекса массы тела у девочек могут объясняться тем, что в малочисленных группах существенно усиливается роль индивидуальных особенностей. Сравнение данных потребления энергии и макронутриентов (таблица) выявляет заметные однонаправленные различия в химическом составе рационов: у мальчиков и девочек 1-й группы большинство сравниваемых показателей достоверно меньше, чем в соответствующих подгруппах детей 2-й группы.

Антропометрические показатели и результаты анализа пищевого рациона детей

Показатели	Мальчики (ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К НОРМАМ)		Разниц а между группами (t К-S, U /p)	ДЕВОЧКИ (ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К НОРМАМ)		Разниц а между группами (t/p)
	1 группа	2 группа		1 группа	2 группа	
Возраст	12,400±0,274	12,385±0,146	0,06/0,9556	12,800±0,224	12,333±0,231	1,58/0,1479
Рост, см	150,400±6,554	149,692±3,641	0,11/0,9172	149,800±3,380	150,333±3,833	-0,11/0,9128
Вес, кг	39,660±5,754	40,269±2,471	-0,12/0,9033	50,540±4,561	40,383±3,154	2,09/0,0665
ИМТ	17,324±1,832 ↓	17,799±0,551↓	-0,37/0,7194	22,475±1,808	17,750±0,758↓	2,87/0,0186
Талия, см	68,600±6,611	66,000±1,662	0,60/0,5591	84,600±4,932	64,833±2,106	4,38/0,0018
Энергия, ккал	1965,760±174,247	2659,798±27,425	-6,84/0,0000	2064,994±485,829	3226,005±54,074↑	-2,93/0,0167
Белок, г	61,122±3,968↓	76,045±1,616	-4,53/0,0003	59,534±11,864	129,888±1,282↑	-7,28/0,0000
Общий жир, г	74,436±6,055↓	112,620±1,427↑	-9,78/0,0000	93,506±17,848↑	111,198±1,587↑	-1,22/0,2534
НЖК, г	27,108±2,188	44,703±0,706	-10,98/0,5718	34,186±7,883	44,090±1,006	-1,54/0,1588
ПНЖК, г	15,534±1,870	16,122±0,168	-0,58/0,9250	17,960±2,401	15,942±0,061	1/0,3252
п-6, %	14,416±1,613	14,332±0,133	0,10/0,1565	6,522±2,037	14,213±0,048	1,40/0,1940
п-3, %	2,054±0,317	1,790±0,039	1,49/0,1565	2,412±0,386	1,727±0,017	2,20/0,0555
Холестерин, мг	207,696±25,272	302,826±2,606	-6,83/0,0000	288,804±70,519	301,350±0,000	-0,22/0,8305
Моносахариды, г	126,364±28,029	128,141±2,654	-0,12/0,1565	126,736±37,949	123,787±1,774	0,10/0,9256
Добавл, сахар, г	46,150±16,439	35,084±1,665	1,22/0,9250	53,686±27,824	32,402±1,574	0,95/0,3693
Крахмал, г	132,120±16,864	277,545±10,600	-7,68/0,0000	159,378±22,438	288,185±8,647	-6,41/0,0001
Общие углеводы, г	258,482±38,319↓	362,913±6,823	-4,57/0,0003	246,112±72,072	411,972±8,973↑	-2,82/0,0202
Пищевые волокна, г	6,882±0,784↓	15,375±0,501	-9,53/0,0000	7,868±1,133	15,137±0,528	-6,87/0,0001
Na, мг	3,536±0,330	1,332±0,077	10,41/0,0000	3,444±0,646	1,362±0,125	3,88/0,0037
K, мг	2051,986±222,312	1498,704±53,350	3,84/0,0000	2802,200±721,766	1466,348±13,185	2,29/0,0476
Ca, мг	658,406±74,770↓	1087,410±12,238	-9,79/0,0015	654,342±157,847↓	1078,707±13,752	-3,31/0,0091
Mg, мг	253,448±13,838	539,586±13,292	-12,88/0,0000	233,158±16,521	552,620±11,109	-18,33/0,0000
P, мг	1055,926±67,157	1288,348±9,693	-6,04/0,0000	1086,756±244,652	1279,795±22,028↑	-0,97/0,3568
Fe, мг	13,646±1,121	13,358±0,643	0,25/0,8091	13,092±1,321	12,217±0,239	0,80/0,4440
A, мкг	1056,962±277,498	1394,104±39,354	-2,12/0,0496	916,754±136,602↓	1419,443±11,395	-4,53/0,0014
B1, мг	0,936±0,045↓	2,198±0,050↑	-15,38/0,0000	0,998±0,228↓	2,217±0,057↑	-6,32/0,0001
B2, мг	1,056±0,084↓	2,082±0,023	-17,97/0,0000	1,100±0,241↓	2,070±0,037↑	-4,89/0,0009
Ниацин, мг	11,814±1,002↓	23,472±0,557	-11,37/0,0000	11,230±2,515↓	22,748±0,579	-5,45/0,0004
C, мг	52,218±15,031↓	129,224±5,735	-6,41/0,0000	59,286±7,471	132,135±12,518	-5,20/0,0006

Так, в подгруппах мальчиков отмечены достоверные различия по 8 из 13 показателей, а в подгруппах девочек – по 7 из 13 показателей. При этом сравне-

ние с нормами физиологических потребностей средних величин потребления основных макронутриентов и энергии выявляет тенденцию относительного дефицита в рационе мальчиков 1 группы энергии, белка, жиров и углеводов (от 10,3% до 28,8%), а у девочек – относительного дефицита энергии, белка и углеводов (от 5,6% до 26,3%); по жирам имеется достоверное превышение на 21,4%. Напротив, в рационах детей 2 группы отмечены превышения возрастных норм: у мальчиков – по энергии и, особенно, жирам (на 46,2%), у девочек – по показателям энергии, белка, жиров и углеводов (от 23,4% до 88,3%).

Анализ данных о величинах потребляемых микронутриентов указывает на тенденции, сходные с описанными выше: средние значения детей 1-й группы в большинстве случаев (в 9 из 11) меньше средних величин потребления микронутриентов детей 2-й группы, причем у мальчиков 8 из 9 этих различий статистически достоверны, у девочек – 7 из 9.

При этом, если по сравнению с нормами физиологических потребностей у детей 1-й группы отмечены относительные дефициты потребления кальция, магния, фосфора, витаминов группы В, ниацина и витамина С (у мальчиков), то у детей 2-й группы напротив – заметные превышения по большинству сравниваемых показателей (от 6,7% по фосфору до 120,2% по аскорбиновой кислоте).

Выявленные нарушения определили перечень мер по оптимизации питания детей, которые должны быть направлены на проведение санитарно-просветительной работы с родителями. Беседы должны включать ознакомление с физиологическими особенностями детей соответствующих возрастных групп, которые обуславливают особенности питания; обоснование необходимости пересмотра перечня разрешенных продуктов для дополнительного индивидуального питания детей, постоянно находящихся в интернате; необходимо ознакомить родителей детей 1 группы с меню интернатского питания, которое можно взять за основу при организации домашнего питания. Режим дня детей, постоянно находящихся в интернате (2 группа) исключает гиподинамию, это нельзя сказать о детях 1 группы, особенно девочек, поэтому способы увеличения физической активности должны быть сообщены родителям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. МР 2.3.1.2432 -08. – М., 2008. Изд. офиц., 41 с.
2. Кирилук О.М. Реабилитация детей-инвалидов // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2013. № 2 (16). С. 79-85.
3. Низова Л.М., Данилова М.И. Социальная реабилитация и интеграция детей-инвалидов в общество // Народонаселение. 2016. № 4 (74). С. 77-84.
4. Квасов А.Р., Дронов И.С., Максимов О.Л., Кабанец Л.В. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7–17 лет г. Ростова-на-Дону // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Ф50: сборн. материалов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М., 2013. – С. 87-88.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Мищенко А.А.¹, Крючкова В.В.¹, Тыгер Л.М.²

¹Донской государственный аграрный университет,

²Российский государственный университет сервиса и туризма

Кисломолочные продукты являются древнейшей пищей человека. Сегодня производство кисломолочных продуктов набирает новые обороты, появляется потребность в продуктах обладающих повышенной пищевой и биологической ценностью с учетом их направленного использования для массового потребления и лечебно-профилактического питания. Так же, направленных на борьбу с кишечными заболеваниями, укреплением иммунитета, коррекции заболеваний печени. Среди продуктов питания кисломолочные напитки являются наиболее ценными продуктами в пищевом и биологическом отношении. [3,4,5].

На основании вышеизложенного следует, что использование в производстве кисломолочных напитков ягод брусники и экстракта соцветий артишока позволит получить продукт не только с высокими потребительскими свойствами, но и с лечебно-профилактическим эффектом, направленными на повышение иммунитета и профилактику дисбиозов.

Экспериментальные исследования проводились на кафедре Донского ГАУ, Ростовской НИИ микробиологии и паразитологии г. Ростова на Дону и в производственной лаборатории ОАО «Тацинский молочный завод». Повторность анализов в экспериментах трехкратная. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием методов математической статистики.

Нами были изучены состав и потребительские свойства ягод брусники и экстракта соцветий артишока, их влияние на разные виды заквасок и на процесс ферментации кисломолочного продукта. Экспериментально установлен оптимальный способ предварительной подготовки, доза и технологический этап внесения добавок в подготовленную молочную основу, и их влияние на качественные показатели продукта. На основании полученных результатов разработана технология функционального кисломолочного продукта термостатным способом, при котором сквашивание происходит после розлива свежезаквашенной смеси молока и функциональных ингредиентов в потребительской таре в термостатной камере, а охлаждение в холодильнике.

Проведенные исследования и опытно-контрольная выработка функционального кисломолочного продукта позволили провести органолептическую оценку качества.



Рисунок 1– Технологическая схема производства функционального кисломолочного продукта термостатным способом:

K_1 – нормализованная смесь м.д.ж. 1,5 %;
 K_2 – нормализованная смесь м.д.ж. 2,5 %;
 K_3 – нормализованная смесь м.д.ж. 3,5 %.

Таблица 1 - Органолептические показатели качества функционального кисломолочного продукта

Наименование показателей	Контрольный образец	Функциональный кисломолочный продукт
Внешний вид и консистенция	Консистенция однородная, плотная с ненарушенным сгустком	Плотная, однородная консистенция с ненарушенным сгустком
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный вкус и запах	Чистый гармоничный вкус и запах, с приятным ароматом и сладковатым привкусом брусники
Цвет	Цвет молочно-белый, равномерный по всей массе	Цвет светло розовый, с неравномерным распределением внесенных компонентов

Как видно из представленных данных, органолептические показатели достаточно гармоничные, добавление фитокомпонентов придает приятный для восприятия вкус, запах и цвет.

**Таблица 2 – Показатели безопасности функционального
кисломолочного продукта**

Наименование показателя		Значение показателя, мг/кг (для радионуклидов - Бк/кг)	
		Функциональный продукт	Допустимый уровень
Токсичные элемен- ты	Свинец	0,08	0,1
	Мышьяк	0,02	0,05
	Кадмий	0,01	0,03
	Ртуть	0,003	0,005
Пестициды	гексахлорциклогексан (α -, β -, γ - изомеры)	0,02	0,05
	ДДТ и его метаболиты	0,03	0,05
Антибиотики	Левомецетин	Не обнаружено	Не допуска- ется
	Тетрациклиновая группа	Не обнаружено	Не допуска- ется
	Стрептомицин	Не обнаружено	Не допуска- ется
	Пенициллин	Не обнаружено	Не допуска- ется
Микотоксины	Афлатоксин М ₁	0,0002	0,0005
Радионуклиды	Цезий-137	70	100
	Стронций-90	10	25

Как видно из таблицы, показатели безопасности функционального кисломолочного продукта соответствует требованиям СанПиНа 2.3.2.1078-01, «ТР ТС 033/2013» и свидетельствуют о том, что функциональный продукт абсолютно безопасен для употребления.

В результате, можно сказать, что разработанный продукт может иметь направленное действие – укреплять иммунитет, проводить профилактику дисбактериозов и заболеваний печени, за счет содержания в своем составе растительных компонентов, богатых полезными нутриентами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013)
2. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов
3. Дроздова, Т.М. Физиология питания [Текст]: Учебник/Т. М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В. М. Позняковский.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.- 352с.
4. Зобкова, З.С. Функциональные цельномолочные продукты [Текст] / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. - 2006. - №3.- С.26-27.
5. Польза кисломолочных продуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medistok.ru/pravilnoe-pitanie/3116-polza-kislomolochnyh-produktov.html>

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОЙ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Бузова В.В., Княжеченко О.А., Храмова В.Н., Шинкарева С.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет

Производство высококачественных мясных продуктов для удовлетворения потребностей всех слоев населения требует постоянного совершенствования технологий производства. При этом активное внедрение промышленных технологий производства, рационализация питания в условиях постоянного дефицита времени привели к тому, что из рационов были исключены важные биологически активные вещества, к которым организм человека адаптировался в течение веков.

В целях обеспечения населения полноценными сбалансированными продуктами питания необходимо использовать не только традиционное сырье, но и различные культуры, обладающие высокой пищевой ценностью и биологической активностью [4].

Особую популярность на рынке мясных изделий сейчас приобрели рубленые колбаски для жарки из различных видов мясного сырья. В связи с этим целью работы являлась – разработка оригинальной рецептуры колбасок из мяса птицы с добавлением эмульсии из сухой молочной сыворотки и топинамбура. Топинамбур является ценным растительным сырьем, так как обладает сбалансированным химическим составом, содержит ряд пищевых волокон и витаминов [2] Аминокислоты, входящие в состав сывороточных белков наиболее близки к аминокислотному составу мышечной ткани человека, а по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью – валина, лейцина и изолейцина, они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения [1, 3, 5]. Также введение молочной сыворотки благотворно влияет на функционально-технологические свойства мясных фаршей, повышая влаго- и жиросдерживающую способность, а также за счет повышения количества белков, участвующих в реакции Майяра при термической обработке, формируются выраженный вкус и аромат готового продукта. Рецептура колбасок рубленых приведена в таблице.

Таблица 1– Рецептура колбасок из мяса птицы

Наименование ингредиента	Количество, кг / 100 кг
Филе индейки	55
Филе куриное	24,5
Лук репчатый	5
Соль поваренная	1,5
Перец черный молотый	0,1
Эмульсия белковая:	
Молочная сыворотка	3
Топинамбур свежий	5
Вода	6

Колбаски вырабатываются по традиционной технологии, молочная сыворотка вводится в продукт на стадии перемешивания фарша в виде эмульсии. Ее подготавливают следующим образом: проводят куттерование клубней топинамбура 3-5 мин, затем вводят предварительно гидратированную сыворотку и проводят куттерование 2-3 мин. Далее эмульсию передают на фаршемешалку. Для оценки потребительских качеств продукта были выработаны образцы и проведен сенсорный анализ. В качестве контрольного образца выбран образец, выработанный только из мяса индейки и курицы, с добавлением лука и специй. Результаты систематизированы на рисунке.

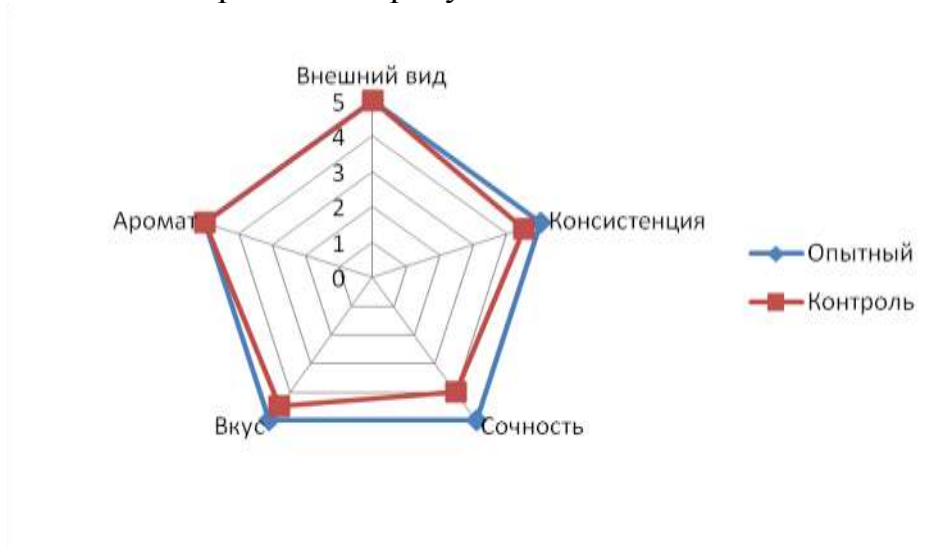


Рисунок 1 – Результаты сенсорного анализа готовых продуктов

По результатам проведенного органолептического анализа было выявлено, что у образца с эмульсией из сухой молочной сыворотки и топинамбура более выражены вкус и аромат готового продукта, также значительно повысилась сочность колбасок, при одновременном сохранении высоких потребительских характеристик продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донская, Г.А., Фриденберг, Г.В. Молочная сыворотка в функциональных продуктах / Г.А. Донская, Г.В. Фриденберг // Молочная промышленность. – 2013. – № 6. – С. 52-54.
2. Использование топинамбура для улучшения потребительских и функционально-технологических свойств ветчинных изделий / Сложенкина М.И., Княжеченко О.А., Горлов И.Ф., Шинкарева С.В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3. – С. 141-145.
3. Молочная сыворотка в производстве колбас повышенной биологической ценности / Прянишников В.В., Глотова И.А., Гиро Т.М., Ларионова И.С. //

Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2015. – № 1. – С. 385-387.

4. Новые подходы к повышению пищевой и биологической ценности мясных и молочных продуктов / Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Карпенко Е.В., Григорян Л.Ф. // Волгоград : ООО «Сфера» 2017. – 203 с.
5. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова // Волгоград, 2015. – С. 192 с.

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ НА ВЯЗКОСТЬ МАССЫ ТВОРОЖНОЙ ДЛЯ ДЕТЕЙ ПРЕДДОШКОЛЬНОГО (ЯСЕЛЬНОГО) ВОЗРАСТА

*Храмова В.Н.¹, Короткова А.А.¹, Картушина Ю.Н.¹,
Ковтунова А. В.¹, Животова Т. Ю.²*

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

²ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет

Согласно Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочных продуктов» (ТР ТС 033/2013) понятие «творог» – это кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (лактококков или смеси лактококков и термофильных молочно-кислых стрептококков) и методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции молочного белка с последующим удалением сыворотки путем самопрессования, и/или прессования, и/или сепарирования (центрифугирования), и / или ультрафильтрации с добавлением или без добавления составных частей молока в целях нормализации молочных продуктов [1]. Для придания однородной консистенции массе творог перетирают на вальцовке, в куттере или пропускают через коллоидную мельницу, и на выходе получают массу творожную.

Для выработки массы творожной в качестве основного сырья используется козье молоко, которое максимально приближенно по составу к женскому молоку, не вызывает аллергических реакций. В состав комплекса сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» входят лиофильно высушенные, но сохранившие способность размножаться в пищеварительном тракте, специальные штаммы молочнокислых и других микроорганизмов (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*). Для усиления пробиотических свойств к основной закваске вносят в козье молоко биологически-активные добавки «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*», которые в своем составе содержат водорастворимые витамины, макро- и микроэлементы, а также органические кислоты и незаменимые аминокислоты.

Одним из основных факторов, определяющих выбор покупателя того или иного вида массы творожной, является качество, характеризующееся вкусовы-

ми свойствами, которые зависят, в первую очередь, от качества исходного сырья, а также структурой и консистенцией, которые зависят от проведения технологического процесса. Консистенция – это один из важных показателей качества. Вязкость характеризует консистенцию готового продукта.

Правильно подобранная заквасочная микрофлора влияет на продолжительность сквашивания молока, на качество и кислотность творожного сгустка, а также на выход творога. Для подбора соотношения биологически-активных добавок «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*» приготовлены три опытных образца (творожные сгустки), в каждый из которых внесено по 1 г комплекса сухих микроорганизмов «Эвиталия». В опытный образец № 1 добавлено по 7 мл «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*». В опытный образец № 2 добавлено по 3 мл «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*». В опытный образец №3 добавлено по 5 мл «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*». Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Подбор биологически-активных добавок
Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*»

	Опытный образец №1	Опытный образец №2	Опытный образец №3
Цвет	белый	белый	белый
Вкус, запах	кислый	умеренно-кислый	умеренно-кислый
Соблюдение нормы (10 мл / сут.)	–	–	+

Во всех трех опытных образцах творожный сгусток имеет белый цвет. Кислый вкус в опытном образце № 1 обусловлен излишним добавлением биологически-активных добавок, а умеренно-кислый вкус в опытных образцах №2 и №3 обусловлен достаточным добавлением биологически-активных добавок. В опытных образцах №1 и №2 не соблюдаются нормы потребления для детей дошкольного (ясельного возраста), а в опытном образце №3 соблюдается норма потребления. Следовательно, все дальнейшие эксперименты проводятся при добавлении биологически-активных добавок «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*» в количестве 5 мл каждый.

На показатели творожного сгустка влияет взаимодействие между собой комплекса сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активных добавок «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*». Приготовлены контрольный и 3 опытных образца. Контрольный образец представлен козьим молоком, комплексом сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия». В состав опытного образца №1 включены комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активная добавка «Эуфлорин-*L*». В состав опытного образца №2 включены комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активная добавка «Эуфлорин-*B*». В состав опытного образца №3 включены комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активные добавки «Эуфлорин-*L*» и «Эуфлорин-*B*». Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели творожного сгустка

	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2	Опытный образец №3
Продолжительность сквашивания τ , ч	12 $\pm$ 0,01	11 $\pm$ 0,01	11 $\pm$ 0,01	10 $\pm$ 0,01
Кислотность творожного сгустка, °T	75 $\pm$ 0,02	80 $\pm$ 0,02	80 $\pm$ 0,02	84 $\pm$ 0,02
Консистенция творога	мягкая, мажущаяся	мягкая, мажущаяся	мягкая, мажущаяся	мягкая, мажущаяся
Выход творога (из расчета на 1 кг молока), г	313 $\pm$ 0,01	320 $\pm$ 0,01	320 $\pm$ 0,01	330 $\pm$ 0,01

Контрольный образец получен в результате самого продолжительного времени сквашивания. Творожный сгусток образуется быстрее в опытных образцах № 1 и № 2 на 9% по сравнению с контрольным образцом. В образце №3 процесс сквашивания протекает быстрее на 10 и 20%, чем в опытных образцах № 1, № 2 и контрольном образце соответственно. Консистенция творога идентична во всех исследуемых образцах. Контрольный образец обладает наименьшей кислотностью творожного сгустка по сравнению с остальными образцами. Кислотность в опытных образцах №2 и №3 лежит в диапазоне нормы. По сравнению с контрольным образцом выход творога увеличен на 2,2% в опытных образцах №1 и №2. Выход творога в образце № 3 увеличен на 5,4% и 3,1% по сравнению с контрольным образцом и опытными образцами №1, №2 соответственно.

Перед перетиранием на вальцовке необходимо творог перемешать с охлажденной до температуры 10 $\pm$ 2°С вареной смесью, состоящей из пастеризованного охлажденного козьего молока и овсяной и льняной муки в соотношении 70:30. Для исследования изменения вязкости в зависимости от заквасочной микрофлоры приготовлены контрольный и три опытных образца. Контрольный образец представлен козьим молоком, комплексом сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия». В состав опытного образца № 1 включены комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активная добавка «Эуфлорин-Л». В состав опытного образца №2 включены комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активная добавка «Эуфлорин-В». В состав опытного образца №3 включены комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия» и биологически-активные добавки «Эуфлорин-Л» и «Эуфлорин-В». График изменения вязкости в зависимости от заквасочной микрофлоры представлен на рисунке 1.

Масса творожная, полученная путем самопрессования контрольного образца, обладает наименьшей вязкостью, а именно 40 Па·с при температуре 12,5°С. Вязкость массы творожной, куда дополнительно внесена биологически-активная добавка «Эуфлорин-Л» или «Эуфлорин-В», соответственно образец №1 или №2, выше на 15-20 Па·с при температуре 12,5°С по сравнению с контрольным образцом, но не превышает вязкости в образце №3. В случае одно

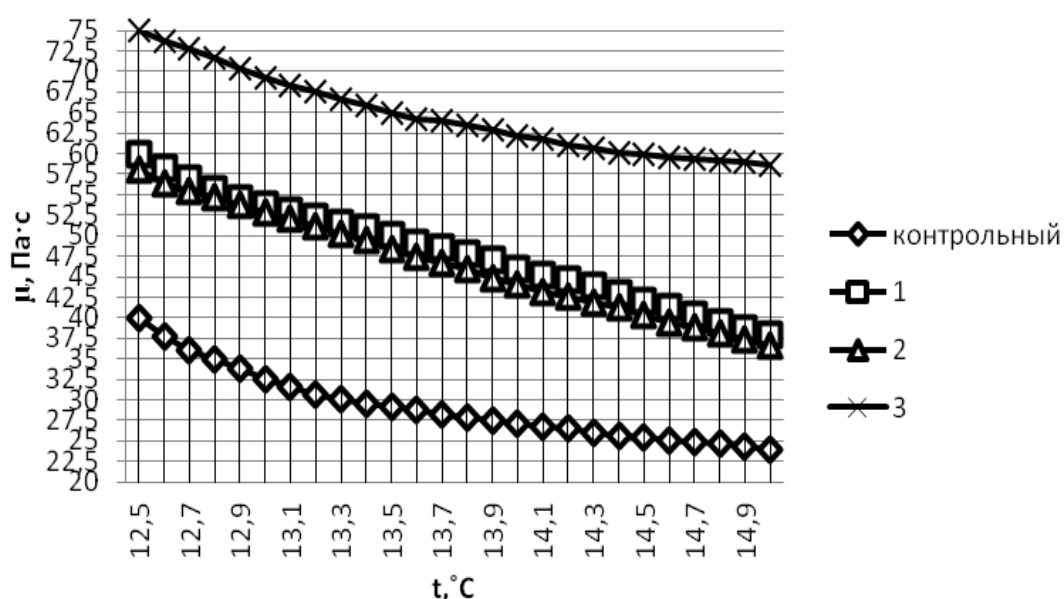


Рис. 1 – Изменение вязкости в зависимости от заквасочной микрофлоры

временного внесения двух видов биологически-активных добавок «Эуфлорин-L» и «Эуфлорин-B» (образец №3), вязкость массы творожной имеет наибольшую вязкость – 75 Па·с при температуре 12,5°С, среди исследуемых образцов.

Таким образом, разработанная технология производства массы творожной для детей дошкольного возраста способствует расширению ассортимента сегмента «Творог и творожные изделия». Масса творожная предназначена для употребления детьми в возрасте от 1 до 3 лет, поскольку в качестве основного сырья используется козье молоко, которое максимально приближенно по составу к женскому молоку, не вызывает аллергических реакций. При внесении в козье молоко по 5 мл биологически-активных добавок «Эуфлорин-L» и «Эуфлорин-B» выход творога увеличивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. – Введ. 09.10.13. – Москва : Евразийская экономическая комиссия, 2013. – 97 с.

УДК 637.073

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Величина А.В., Скачков Д.А., Гребенникова О.В.
Волгоградский государственный технический университет*

Молочные продукты занимают одну из ведущих позиций в рационе питания населения Российской Федерации. Это обусловлено наличием в молочных продук-

тах, веществ обладающих высокой биологической и питательной ценности, а так же диетическим свойствам. Преимущественным спросом среди всех слоев населения являются кисломолочные продукты, в частности йогурты, глазированные сырки, десерты на молочной основе. Это связано с использованием в данных продуктах наполнителей на основе переработанных плодов, ягод, овощей и т.д. Их применение позволяет расширить вкусовую гамму, а так же обогатить продукцию витаминными комплексами, дубильными веществами и минералами [1].

Перспективным направлением промышленности является разработка продуктов симбиотической направленности. Сочетание пробиотических культур живых микроорганизмов и пищевых волокон, благоприятно воздействуют на организм. Эффект от приема данной группы продуктов более продолжительный и ощутимый, чем в случае приема чистых пробиотиков [2, 3].

Помимо улучшения органолептических качеств и положительному влиянию на организм человека, внедрение в продукт растительных компонентов позволяет скорректировать некоторые физико-химические свойства продуктов.

Целью проведения исследований является выявление закономерности нарастания титруемой кислотности, вследствие внесения плодового наполнителя, а также изменение титруемой кислотности в зависимости от массовой доли вносимого компонента. В качестве объектов исследований использовали кисломолочный продукт на основе «Наринэ» с наполнителем – айвовое варенье.

Согласно технологической инструкции производства кисломолочного продукта, наполнитель вносили в кисломолочную основу на стадии взбивания, сразу после стадии сквашивания.

С целью определения оптимальной доли вносимого компонента было изготовлено четыре образца кисломолочного продукта: контрольный образец (без наполнителя), образец 1 – 10%, образец 2 – 25% и образец 3 – 50% фруктового наполнителя соответственно.

Все опытные образцы кисломолочного продукта на основе «Наринэ» и фруктового наполнителя характеризовались однородной, нежной, текстурой, оранжевым цветом, различной интенсивности в зависимости от концентрации наполнителя. Вкус и аромат образца 1 характерный кисломолочный, в меру сладкий, с выраженным вкусом наполнителя. Образцы 2 и 3 обладали слишком интенсивным, приторным вкусом, перебивающим кисломолочный привкус.

Таким образом, была определена оптимальная доля вносимого компонента, которая составила 10% (образец 1).

Кроме того, проведено исследование по выявлению диапазона титруемой кислотности в образцах с разным содержанием фруктового наполнителя в течение периода хранения. Результаты представлены в таблице:

Таблица – Титруемая кислотность экспериментальных образцов

Наименование образца	Титруемая кислотность, °Т		
	спустя 24 ч после сквашивания	спустя 48 ч после сквашивания	спустя 72 ч после сквашивания
контрольный	65	82	91
образец 1	62	85	85
образец 2	75	86	88
образец 3	68	80	83

Согласно результатам эксперимента, во всех образцах увеличение кислотности в общих пределах. Отличительной особенностью эксперимента стали

различия в нарастании титруемой кислотности в различные периоды времени. В контрольном образце кислотность на протяжении всего времени эксперимента нарастала плавно; в образце 1 наблюдалось скачкообразное увеличение кислотности до середины общего диапазона и дальнейшее ее выравнивание до конца эксперимента; в образце 2 благодаря повышенному содержанию наполнителя, начальная титруемая кислотность уже была сильно повышена и в дальнейшем продолжала нарастать; в образце 3 начальная и конечная титруемые кислотности значительно ниже в сравнении с другими образцами, что объясняется небольшим содержанием кисломолочной части в продукте.

Таким образом, проведенные исследования показали, что благоприятно на качество кисломолочного продукта, влияет лишь умеренное внесение фруктового наполнителя. Избыточное или недостаточное его количество неудовлетворительно сказывается на органолептических свойствах и физико-химических показателях продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях, матер. Всероссийской науч.-практ. конф., г. Волгоград, 3-5 июня 2014 г. / под ред. академика РАН Горлова И.Ф.; д-ра биол. наук, профессора Храмовой В.Н. - г. Волгоград, 2014 - 336 с [Электронный ресурс] (дата обращения 09.05.2018).
2. Симбиотики. – Режим доступа: <https://visionbio.net/blog/simbiotiki/> (дата обращения 09.05.2018).
3. Величина А.В. Инновационные кисломолочные десерты симбиотической направленности / А.В. Величина, Д.А. Скачков // Современные тенденции в науке, технике, образовании. Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (31 марта 2018 года, г. Смоленск) В двух частях. Часть 1 / Международный научно-информационный центр «Наукосфера». - Смоленск, 2018. – 244 с. – С. 180-182.

УДК 637.146.21

КЕФИРНЫЙ ПРОДУКТ ОБОГАЩЁННЫЙ

Возняк Е.В., Скачков Д.А.

Волгоградский государственный технический университет

Рациональное питание является одним из основных факторов здорового образа жизни и, как следствие, сохранения и улучшения здоровья. Правильное и сбалансированное питание способствует гармоничному физическому и нервно-психическому развитию, увеличивает сопротивляемость к инфекционным заболеваниям, повышает иммунитет и устойчивость к

неблагоприятным экологическим условиям окружающей среды. Полное отсутствие компетентности в культуре питания, как у детей так и у взрослых, приводит к тому, что большинство из них имеют множество хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой, нервной и дыхательной систем, ожирение, сахарный диабет, проблемы с щитовидной железой и т.п.

Данные проблемы со здоровьем у населения в наше время очень распространены, но эту проблему можно решить. Для улучшения состояния здоровья и поддержания его на высоком уровне обществу населению следует употреблять продукты, богатые витаминами, макроэлементами и микроэлементами, способствующие нормальному функционированию организма. Одними из них являются кисломолочные продукты, в том числе продукты кефирные [1].

Кефирный продукт вырабатывают по технологии кефира, однако это может быть термически обработанный продукт или продукт, при производстве которого используют технологические добавки (стабилизатор), либо сухую закваску с добавлением растительных и не растительных компонентов. Разнообразие существующего ассортимента кефирных продуктов обеспечивается искусственными химическими пищевыми добавками [2].

Актуальность модернизации существующего ассортимента кефирных продуктов заключается в его расширении путем обогащения продуктов натуральными компонентами, которые повышают пищевую ценность продукта, за счёт сырья природного происхождения.

Добавление функциональных пищевых добавок, которые способствуют снижению риска ряда заболеваний, является одним из основных путей улучшения питания населения [3, 4].

В качестве обогащённого компонента использовались - льняная, амарантовая и нутовая мука, а также природное вещество, родственное витаминам группы В. Данное вещество обладает рядом основных полезных свойств: активизация обмена веществ; ускорение процесса сжигания жира, посредством его переработки в энергию; профилактика появления жировых отложений; понижение уровня холестерина; повышение выносливости и работоспособности; уменьшение восстановительного периода после тренировки; кислородное насыщение клеток организма; способствует улучшенному питанию сердечной мышцы; повышение уровня иммунной защиты; длительный и стойкий эффект после прекращения употребления.

Льняная мука - ценнейший пищевой продукт, источник белка, жира, витаминов и минеральных веществ. Мука льняная содержит много витаминов, такие как В, С, А, Е, РР, макро и микроэлементы, также она богата Омегой 3, Омегой и Омегой 9, необходимыми для полноценной работы мозга, органов зрения и нервной системы. «Отвечающие» за здоровье кожи, волос и ногтей эти витамины принимают участие в процессах естественного синтеза гемоглобина и стероидных гормонов, а также играют ключевую роль в функционировании сердечно-сосудистой, мышечной и пищеварительной систем. Дефицит витаминов, входящих в состав льняной муки приводит к обширным

патологический изменениям в различных органах, задержке роста и нарушению репродуктивной функции. Именно поэтому в один из образцов добавлена льняная мука.

Амарантовую муку полезно добавлять в качестве витаминно-белковой добавки в диетические блюда, использовать для повышения вкусовой и питательной ценности. Регулярное употребление в пищу амарантовой муки, способствующей укреплению иммунитета, эффективно очищающей организм человека от токсинов, шлаков, радионуклидов и солей тяжелых металлов, может принести ощутимую пользу в профилактике и составе комплексного лечения: заболеваний пищеварительной системы (гастрит, гастродуоденит, запоры, дисбактериоз, язва желудка и двенадцатиперстной кишки, колит, энтероколит, жировая дистрофия печени, гепатит, цирроз) [4].

В состав муки амаранта входят вещества, нормализующие кислотность желудочного сока и усиливающие секреторную функцию желудка и кишечника (витамины В₁ и В₂), оказывающие противовоспалительное и ранозаживляющее действие на слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, а также препятствующие развитию воспалительных процессов в печени, желчном пузыре и желчевыводящих. Благодаря высокому содержанию клетчатки амарантовая мука, кроме того, способствует нормализации баланса полезной кишечной микрофлоры и очищению желудочно-кишечного тракта от вредных шлаков и токсинов.

Нутовая мука обладает уникальнейшим витаминно-минеральным составом:

- пищевые волокна (диетическая клетчатка), способствующие нормальной работе кишечника;
- ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты, оказывающие неоценимое комплексное воздействие на организм человека.

В химический состав нутовой муки входят витамины А, К, РР, Е, С и группы В. Состав представлен также бета-каротином, марганцем, калием, магнием, селеном, кальцием, цинком, хлором, железом, йодом, фосфором, серой, натрием, молибденом, оловом, ванадием, кремнием, титаном, кобальтом.

В комплексе амарантовая и нутовая мука отлично дополняют друг друга и имеют высокую пищевую ценность.

При проведении экспериментальных исследований, в условиях лаборатории, было выработано и проведено сравнение 3 образцов продукта кефирного обогащённого с добавлением различных видов муки. Один из образцов являлся контрольным без добавления муки. В первом образце была добавлена льняная мука, во втором – смесь амарантовой и нутовой муки.

Различия в образцах наблюдались только в органолептических показателях, таблица 1.

Органолептическая оценка опытных образцов кефирного продукта показала, что наиболее оптимальными свойствами обладает образец 3, в состав которого входит кроме природной витаминной добавки смесь амарантовой и нутовой муки. Этот образец обладал лучшими вкусовыми характеристиками и внешним видом.

**Таблица 1 – Органолептические показатели качества
исследуемых образцов кефирного продукта**

Показатель	Контрольный	Образец №1	Образец №2
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный с характерным привкусом добавленного наполнителя	кисломолочный с характерным привкусом добавленного наполнителя, с легкой горечью, свойственной льняной муке	кисломолочный с характерным привкусом добавленного наполнителя, с ореховым привкусом
Цвет	Белый	Белый с бежевым оттенком; видимы частицы льняной муки	Белый с желтоватым оттенком; без видимых частиц муки
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде единичных пузырьков	Однородная, гелеобразная с ощутимыми частичками льняной муки	Однородная, гелеобразная с ощутимыми частичками муки

Производство продукта кефирного обогащённого позволит разнообразить ассортимент кисломолочных продуктов. Кроме того стоит отметить что при производстве данного продукта не применяется добавление сахара или сахарозаменителя, что позволит улучшить усвояемость продукта в организме, без вреда для него.

Таким образом, уникальный состав продукта кефирного обогащенного позволит использовать его в качестве профилактического средства при гастрите, при язвенной болезни, при воспалении кишечника, при колите, за счет биологически активных веществ, которые входят в состав оказывая защитное действие на слизистую оболочку желудка. Пищевая добавка, добавляемая в продукт обогащает его витаминами С, А, Е, F, макро и микро элементами (цинк, алюминий, хром, железо, калий, кальций, никель, йод, бор, марганец, селен), жирными кислотами, такими как Омега 3, Омега 6 и Омега 9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Величкина, А.В. Инновационные кисломолочные десерты симбиотической направленности / А.В. Величкина, Д.А. Скачков // Современные тенденции в науке, технике, образовании. Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (31 марта 2018 года, г. Смоленск) В двух частях. Часть 1 / Международный научно-информационный центр «Наукофера». - Смоленск, 2018. - 244 с. – С. 180-182.
2. Волохов, И.М. Оценка качества кисломолочных напитков из молока скота разных генотипов по каппа-казеину / И.М. Волохов, А.В. Морозов, О.В. Пашенко, Д.А. Скачков // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 11. – С. 44 – 48.

3. Гребенникова О.В. Молочный десерт – инновация на рынке молочных продуктов / О.В. Гребенникова, Д.А. Скачков // Современные тенденции в науке, технике, образовании. Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (31 марта 2018 года, г. Смоленск) В двух частях. Часть 1 / Международный научно-информационный центр «Наукосфера». Смоленск, 2018. - 217 с. – С. 182-184.
4. Сендецкая, А.В. Амарантовая мука как функциональная добавка для йогурта / А.В. Сендецкая, О.П. Серова, Д.А. Скачков // Молочная река. – 2010. – № 3. – С. 50 – 51.

УДК 637.136.

ЙОГУРТ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ МОЛОЧНЫХ РЕСУРСОВ «ЛИНУМ»

Донцова А.А. Сложенкина М.И.

Волгоградский государственный технический университет

Традиционная технология получения молочных продуктов исторически сформировалась по принципу извлечения отдельных компонентов молока: отстой (сепарирование) молочного жира — сливки, сметана, сливочное масло (жировые продукты); коагуляция белков — творог, сыры (белково-жировые продукты). Побочными (промежуточными) продуктами являются обезжиренное молоко, пахта и молочная сыворотка.

На сегодняшний день реализация безотходного производства является одним из актуальных направлений молочной промышленности. Причиной этому являются большие объемы получаемого вторичного сырья и его потенциальная ценность. Обезжиренное молоко, пахта и сыворотка – уникальные продукты, которые содержат комплекс биологически активных веществ, при этом имея малую калорийность и минимальное содержание перегрузочных атерогенных веществ (жира, сахара и др.).

Решением проблемы реализации вторичного сырья является создание ассортиментной линейки йогуртов на основе обезжиренного и/или сухого обезжиренного молока. В состав позиций ассортимента могут входить натуральные растительные ингредиенты, такие как семена льна масличного, загуститель «Яблочный пектин» и сахарозаменитель «Стевиозид».

Обезжиренное молоко получают при сепарировании цельного молока с целью извлечения молочного жира. Сливки, содержащие молочный жир, целенаправленно регулируют по количеству жира от 15 до 45 %. Массовая доля жира в обезжиренном молоке не должна превышать 0,05 %. Обезжиренное молоко – источник высокоценного белка. Белки обезжиренного молока при расщеплении всасываются непосредственно в кровь. При полном и рациональном использовании обезжиренного молока в пищевых целях можно значительно повысить уровень потребления молочного белка, который относится к лучшим

видам животного белка. В обезжиренном молоке больше холина, который является липотропным антиатеросклеротическим веществом. В сухом цельном молоке содержится 81 мг% холина; в сухом обезжиренном молоке – 110 мг%. Обезжиренное молоко и продукты из него более богаты и аминокислотным набором. Например, количество незаменимых аминокислот в сухом обезжиренном молоке в 1,46 раза больше по сравнению с сухим цельным молоком.

Энергетическая ценность 1 кг обезжиренного молока составляет 1440 кДж, что меньше по сравнению с цельным молоком почти в 2 раза (2805 кДж) вследствие малого количества содержащегося в нем жира. Все остальные компоненты коровьего молока в обезжиренном молоке сохраняются практически полностью. Особенностью молочного жира в обезжиренном молоке является высокая степень дисперсности. Размер жировых шариков составляет 0,5-1 мкм (в цельном молоке в основном 3-6 мкм), что способствует более легкому эмульгированию, омылению и усвояемости (94-96 %) жира.

Лен – растение, которое издавна употребляется для производства пряжи и диетического масла. Семена льна применяются народной медициной в целях мягкой и естественной терапии множества заболеваний, а также в кулинарных целях. А льняное масло – диетический продукт, источник необходимых организму жирных кислот, которые не способны синтезироваться организмом самостоятельно.

В состав семян льна входят более 35 видов жирных кислот, более 20 различных аминокислот и белков, включая 13 незаменимых. Витаминный состав льняного семени включает витамины группы В, аскорбиновую кислоту и витамины Е и К. Йогурт, благодаря содержанию в своем составе семян льна, хорошо усваивается организмом, улучшает пищеварение и обмен веществ.

Стевиозид – химическое соединение, присутствующее в листьях растения Стевия. Этот гликозид известен своим интенсивным сладким вкусом, по причине чего его используют в качестве подсластителя.

Стевиозиды – термостойкие, рН стабильные, и не поддающиеся процессу брожения гликозиды. Кроме того, они не вызывают гликемический индекс при попадании в организм, что делает их привлекательными в качестве природных подсластителей для диабетиков и людей, сидящих на углеводной диете.

Применение подсластителя приводит к удешевлению продукта, при этом сохраняются его органолептические свойства (вкус, цвет, запах), увеличиваются сроки хранения, значительно снижается калорийность, исключается риск возникновения кариеса зубов.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что реализация безотходного молочного производства – перспективное направление развития молочной отрасли. Кроме того, обезжиренное молоко и молочные продукты, полученные на его основе – наиболее желательные продукты потребления во всех возрастных и профессиональных группах населения. Данная продукция полезна для категории людей, ведущих малоподвижный образ жизни.

Предлагаемый йогурт имеет диетические свойства, которые можно рекомендовать людям, страдающим высоким уровнем холестерина в крови, на-

рушениями ЖКТ, сахарным диабетом, имеющим избыточную массу тела, ведущим малоподвижный образ жизни и проживающим в неблагоприятных условиях климата и экологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храмцов, А. Г. Безотходная технология в молочной промышленности / А.Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко ; под ред. А. Г. Храмцова. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 279с.
2. Храмцов, А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. – Москва : ДеЛи принт, 2003. – 100с.
3. Технология продуктов из вторичного молочного сырья : учеб. пособие / А.Г. Храмов [и др.]. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2001. – 424с.

УДК 637.3.071

ИННОВАЦИОННЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ

*Гребенникова О.В., Скачков Д.А., Величкина А.В.
Волгоградский государственный технический университет*

В современном мире в течение последних лет существует остро проблема несбалансированного питания, нехватка в рационе белков, пищевых волокон, макро- и микроэлементов, витаминов. Дефицит питательных веществ становится причиной развития различных заболеваний, соответственно – причиной снижения уровня здоровья населения.

Несмотря на то, что Волгоградская область по праву считается аграрным регионом РФ, потребление основных продуктов питания на душу населения в год по сравнению с общероссийскими показателями значительно ниже, в особенности по белковой группе. Существенное ухудшение качества питания населения Волгоградской области зависит в основном от низкого потребления продуктов животного происхождения. Низкое потребление белковых продуктов и ценных углеводов неизбежно сказывается на здоровье населения области и, в первую очередь, на беременных, кормящих матерях и детях [2].

В связи с этим, считаем, что одним из путей решения данной проблемы, является производство молочных продуктов, например, в виде десерта, с повышенным содержанием белков, пониженным жира (в сравнении с аналогами), с использованием растительного сырья, содержащего пищевые волокна. Кроме того, при производстве таких продуктов возможно использование в технологии вторичных сырьевых ресурсов от других отраслей промышленности (винодельческая промышленность - винный уксус), позволяет снизить себестоимость готового продукта. Таким образом, с целью придания функциональной направленности, снижения энергетической ценности, повышения конкурентоспособности за счет снижения себестоимости, а также

расширения ассортимента молочных десертов отечественного производства разработана рецептура и технология молочного десерта, который можно считать инновационным продуктом [1].

В производстве разработанного инновационного молочного десерта используется термокислотный вид коагуляции белков молока. С целью отработки рецептуры по органолептическим и физико-химическим показателям качества, разработали три рецептуры десерта, в зависимости от количества добавленного коагулянта, и изготовили опытные образцы для исследования: Образец 1 – с самым наименьшим количеством добавленного коагулянта; Образец 2 – среднее количество коагулянта; Образец 3 – наибольшее количество коагулянта. Органолептические показатели всех трех образцов представлены в таблице 1.

Таблица –Органолептические показателей образцов

Наименование показателя	Характеристика		
	образец 1	образец 2	образец 3
1	2	3	4
Внешний вид и консистенция 5 баллов	мажущаяся с наличием мелких ощутимых частиц молочного белка	мягкая, мажущаяся масса	рассыпчатая с наличием крупных ощутимых частиц молочного белка
	3,5	5,0	3,0
Вкус 4 балла	молочный, без посторонних привкусов	чистый, молочный, без посторонних привкусов	кислый, с привкусом уксуса
	3	4	1
Запах 3 балла	молочный, без посторонних запахов	чистый, молочный, без посторонних запахов	выраженный запах уксуса
	3,0	3,0	1,0
Цвет 3 балла	белый или с кремовым оттенком	белый или с кремовым оттенком	белый или с кремовым оттенком
	3,0	3,0	3,0
ИТОГО: (max 15баллов)	12	15	8

Органолептическая оценка, полученных образцов показала, что лучшим оказался образец 2 и получил высший балл органолептической оценки (15 баллов). Наихудший результат получил образец 3 – 8 баллов. Затем была построена профиллограмма органолептических показателей опытных образцов, которая наглядно отображает полученный результат. Черным цветом изображена профиллограмма образца 2 (оптимальное содержание коагулянта), синим цветом – образец 1 (количество коагулянта меньше оптимального); зеленым цветом – образец 3 (количество коагулянта больше оптимального).

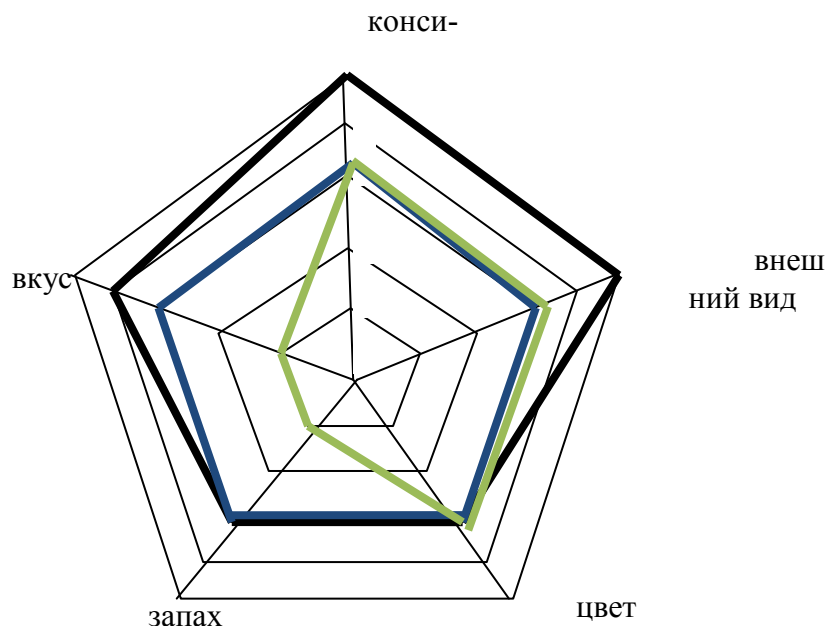


Рисунок 1 – Профиллограмма органолептических показателей опытных образцов молочного десерта

Результаты органолептических исследований (вкус десерта молочного), подтверждаются исследованиями показателя титруемая кислотность, которые говорят о правильности выбора рецептуры образца 2. Так при оптимальном количестве уксуса на 1 т молока кислотность продукта составляет 75 °Т.

Сравнительная оценка консистенции опытных образцов показала целесообразность использования в рецептуре муки из смеси злаков (ячмень, рожь, овес, пшеница), чем только из овсяной муки. Образец 2, содержащий в своем составе ячмень, рожь, овес и пшеницу, имеет более нежную, мажущуюся, кремообразную консистенцию с наличием частиц злаковых культур.

Таким образом, исследование показало, что лучшей является рецептура Образца 2, так как полученный инновационный молочный продукт – десерт имеет отличные органолептические показатели, набрав максимальное количество баллов – 15. При этом в технологии важно подобрать оптимальное количество коагулянта. С увеличением количества коагулянта, сверх оптимального, начинают ухудшаться органолептические показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребенникова О.В. Молочный десерт – инновация на рынке молочных продуктов / О.В.Гребенникова, Д.А. Скачков // Современные тенденции в науке, технике, образовании. Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (31 марта 2018 года, г. Смоленск) В двух частях. Часть 1 / Международный научно-информационный центр «Наукосфера». Смоленск, 2018. - 217 с. – С. 182-184.

2. Состояние и тенденции развития продовольственной безопасности Волгоградской области / М.А Гузенко // Terraesopomicus. – 2011. – Т. 9 №1. В 2 ч. Ч. 2. – С. 134-138.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВЕТЧИНЫ РЕСТРУКТУРИРОВАННОЙ

Гладкова И.М.¹, Храмова В.Н.¹, Животова Т.Ю.²

¹*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»*

²*ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет*

В последнее время актуальным становится использование разнообразных добавок в мясных продуктах. Основная цель их применения – улучшение органолептических свойств, обогащение витаминами, снижение себестоимости продукции. [1]

Цель исследования – выявить влияние модифицированного кукурузного крахмала и растительного сырья на характеристики ветчины реструктурированной.

В ходе экспериментального исследования была разработана рецептура ветчины реструктурированной с использованием модифицированного крахмала и растительных компонентов, таких как морковь, настои на основе плодов шиповника и боярышника, а также проведены исследования. Для анализа эффективности повышения биологической ценности была проведена органолептическая оценка и определена массовая доля влаги.

Разработка рецептуры

На начальном этапе была разработана рецептура ветчины и технология производства. Опытным путем было определено оптимальное количество вносимых ингредиентов. Экспериментальные были выработаны, доведены до кулинарной готовности и органолептически исследованы. В составе ветчины реструктурированной согласно стандартной рецептуре в качестве мясного сырья используется свинина полужирная, а также чеснок и специи. Количество ингредиентов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры исследуемых образцов

Наименование сырья	Наименование позиции		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Настой шиповника, % от мясного сырья	12	–	10
Настой боярышника, % от мясного сырья	–	10	–
Крахмал модифицированный, % от мясного сырья	5	3	–
Вода питьевая	25	15	10
Морковь, % от мясного сырья	–	–	1

Растительные компоненты, вносимые в рецептуру, обладают большим количеством витаминов, макро- и микроэлементов, что говорит о перспективности их использования в продукте[2, с. 52].

Органолептическая оценка

Экспериментальные образцы ветчины реструктурированной вместе с контрольным образцом подвергли органолептической оценке. Результаты органолептического сравнения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели

Показатель	Характеристика			
	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3
вид на разрезе	нежно розовый с кусочками мышечной и жировой ткани	розовый с кусочками мышечной и жировой ткани	розовый с кусочками мышечной и жировой ткани	розовый с кусочками мышечной и жировой ткани и небольшими вкраплениями моркови
структура, консистенция	упругая, при нажатии распадается, при нарезании крошится, при надкусывании грубая	упругая, плотная, при нажатии не распадается, при нарезании не крошится, при надкусывании нежная	упругая, плотная, при нажатии не распадается, при нарезании не крошится, при надкусывании нежная	плотная, при нажатии не распадается, крошится, при надкусывании недостаточно нежная
запах	приятный, с ароматом пряностей, легкий аромат чеснока	приятный, с ароматом пряностей, легкая отдушина чеснока	приятный, с ароматом пряностей, легкая отдушина чеснока	приятный, сладкий, с ароматом пряностей
вкус	слабо-соленый, без привкусов	сочетает себе легкую кислинку	слабо-соленый, без привкусов	слабо-кислый и слегка сладкий

Внесение модифицированного крахмала отражается на органолептических показателях, что делает продукт более нежным и сочным. Настои придают готовому продукту особую кислинку, морковь дает сладость, а легкий аромат чеснока дополняет композицию.

Определение массовой доли влаги

Исследование массовой доли влаги необходимо выполнять в соответствии с требованиями [3]. Сущность метода заключается в высушивании навески пробы с песком до постоянной массы при температуре $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Полученные результаты представлены в таблице 3.

В ходе эксперимента выявлено, что обогащение ветчины реструктурированной модифицированным крахмалом повысило массовую доли влаги, поскольку крахмал обладает влагоудерживающей способностью. Также было выявлено, что после термической обработки продукт остается сочным и имеет небольшие потери во влаге.

Таблица 3 – Результаты определения массовой доли влаги

Дата проведения	Образец	Масса навески, г	Масса бюксы с песком и навеской до высушивания, г	Масса бюксы с песком и навеской после высушивания, г	Массовая доля влаги, %
06.03.18	контрольный	2,86±0,002	19,89±0,02	18,47±0,01	49,78±0,01
06.03.18	1	3,01±0,004	25,36±0,01	23,88±0,03	68,67±0,02
06.03.18	2	2,97±0,003	19,89±0,03	18,26±0,02	65,05±0,01
06.03.18	3	2,89±0,001	23,09±0,01	21,64±0,03	60,17±0,03
06.03.18	контрольный	2,64±0,001	22,05±0,03	20,80±0,02	47,29±0,03
06.03.18	1 (готовый)	2,62±0,002	24,12±0,02	22,49±0,01	61,54±0,02
06.03.18	2 (готовый)	2,73±0,002	21,01±0,01	19,37±0,03	60,2±0,02
06.03.18	3 (готовый)	2,69±0,004	23,07±0,01	21,62±0,02	53,56±0,01

Обобщая вышесказанное можно сказать, что наряду с обогащением продукта решается технологическая задача формирования необходимой консистенции и улучшения органолептических свойств продукта. Существует возможность расширения ассортимента выпускаемой продукции. Разработанное количество вносимых ингредиентов в мясной продукт позволяет придать ему функциональную направленность, обогатить продукт витаминами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храмова, В. Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья. / В. Н. Храмова, О. Ю. Проскурина, В. А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. / ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет. – Волгоград, 2013. – № 2. – с. 164-167.
2. Химический состав российских пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – Москва :ДеЛипринт, 2002. – 236 с.
3. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – Взамен ГОСТ 51479-99 ;введ. 01.07.16. – Москва :Стандартинформ, 2016. – 6 с. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 637.521.473

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ, ТЫКВЫ И МУКИ ИЗ СЕМЯН ЛЬНА

Зинюрова А.Ф., Селезнева Е.А
Волгоградский государственный технический университет

Ежегодно рынок мясных полуфабрикатов в России увеличивается на 10-15%. Создание новых обогащенных и функциональных продуктов в отношении

мясных полуфабрикатов является актуальной проблемой на сегодняшний день [1].

Целью данной работы является разработка способа производства рубленых полуфабрикатов с пониженным содержанием жира. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определение пищевой и биологической ценности продукта; адаптация технологии производства по новой рецептуре; анализ эффективности использования нута в технологии рубленых полуфабрикатов.

Мясо индейки, тыкву и лук репчатый измельчают на волчке-мясорубке с диаметром решетки 3 мм. В фаршемешалку вносят измельченное сырье, пшено, муку из семян льна, соль поваренную и перец черный. При формировании тефтели посыпают семенами льна и оборачивают в пленку. Замораживают в морозильном аппарате при температуре минус 30°C до температуры тефтелей минус 18°C. Замороженные тефтели упаковывают в полимерную упаковку и лотки. Продукт направляют на склад готовой продукции и хранят при минус 12÷18 °C.

По разработанной технологии было выработано два образца: контрольный – с использованием говядины и муки из семян льна, и опытный – с использованием мяса индейки, тыквы и муки из семян льна. Органолептические показатели образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели контрольного и опытного образцов рубленых полуфабрикатов

Показатель	Образец	
	контрольный	опытный
Внешний вид	форма овальная, без разорванных и ломаных краев. Поверхность равномерно посыпана	
	панировочными сухарями	семенами льна
Вид на разрезе	фарш равномерно перемешан без костей, хрящей, сухожилий	
Вкус и запах	в меру соленый, сухой	в меру соленый, сочный с привкусом тыквы и муки из семян льна

В Комплексной аналитической лаборатории были проведены исследования рубленых полуфабрикатов на содержание массовой доли жира. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание массовой доли жира, %

Наименование образца	Массовая доля жира, %	
	расчетная	фактическая
Опытный	13,7	12,53
Контрольный	11,8	10,29

В качестве опытного образца был произведен полуфабрикат, в состав которого входит мука из семян льна, контрольного – без муки. В результате массовая доля жира обоих образцов не превышает 13%. Массовая доля традиционных рубленых полуфабрикатов составляет около 16–18%. При сравнении показателей видно, что в рубленых полуфабрикатах,

изготовленных по заданной технологии, содержание массовой доли жира снижено на 3-5%.

Таким образом, был разработан способ производства рубленых полуфабрикатов из мяса индейки с добавлением тыквы и муки из семян льна. В результате получен продукт, с пониженным содержанием жира. За счет добавления муки из семян льна в рецептуру повышается влагоудерживающая способность фарша, добавления тыквы увеличивается сочность продукта. Таким образом, использование перечисленных выше компонентов позволит вырабатывать продукцию, обладающую высокой пищевой и энергетической ценностью, органолептическими свойствами, регулировать процесс формирования его качественных показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор российского рынка мясных полуфабрикатов [Электронный ресурс]. // Российский продовольственный рынок. – [2013]. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1807> (Дата обращения 14.02.2018)/
2. Производство мясных полуфабрикатов. Рогов И.А. / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов. – М. : Колос-Пресс, 2001. – 336 с.

УДК 637.524.5

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС МАЖУЩЕЙСЯ КОНСИСТЕНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ЙОДА

Красюк М.Р., Селезнева Е. А.

Волгоградский государственный технический университет

Йод и его соединения играют важную роль в регулировании обмена веществ. При недостатке йода в организме нарушается нормальный ход физиологических процессов. Щитовидная железа может хорошо функционировать только при достаточном количестве йода в организме. Для группы взрослых людей и детей старше 14 лет это составляет 150 мкг в сутки. Данные о суточной потребности в йоде в соответствии с рекомендациями Всемирной Организации Здравоохранения приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Суточная потребность в йоде

Группа	Суточная норма
Дети до 1 года	50 мкг
Дети от 1 до 7 лет	90 мкг
Дети от 7 до 14 лет	120 мкг
Взрослые и дети старше 14 лет	150 мкг
Беременные женщины	200 мкг

Практически на всей территории центральной части Российской Федерации потребление йода с пищей и водой снижено. Реальное потребление йода составляет всего 40-80 мкг в день, т.е. в 2-3 раза ниже рекомендованного уровня. Йодированный молочный белок «Биойод», представляет собой органическое соединение йода, встроенного в молекулу белка. Эта форма йода наиболее естественна для организма человека, ведь именно органический йод человек потребляет с самого рождения в составе материнского молока, а затем с мясом, овощами, фруктами, морепродуктами.

Использование «Биойода» при приготовлении кулинарных блюд, позволяет провести профилактику йодной недостаточности, но поскольку большинство блюд проходят термическую обработку довольно высокими температурами, неорганический йод из них практически полностью улетучивается. А «Биойод» - нет.

Перспективным направлением в пищевой промышленности стала разработка функциональных продуктов обогащенных минералами, в том числе – йодом [1]. Известен способ обогащения мясопродуктов неорганической формой йода, который предполагает использование 22-24% рассола, содержащего йодид калия. Разработанная технология производства сырокопченой колбасы мажущейся консистенции с применением «Биойода» позволяет производить продукт, обогащенный органической формой йода[6].

Рецептура изделия включает в себя следующие ингредиенты: свинина, пищевая поваренная соль, перец белый, красная сладкая паприка, сахар, мускатный орех, чеснок сушеный молотый, «Биойод» Технология производства сырокопченых колбас мажущейся консистенции, обогащенных органической формой йода включает в себя следующие этапы: измельчение мясного сырья, составление фарша, формование батонов, созревание в климатической камере, и холодное копчение, с последующим доведением до кулинарной готовности посредством дозревания в климатической камере[5]. «Биойод» вносится на стадии перемешивания фарша. Так как копчение «холодное» и не превышает 30°C, то потерь при термической обработке в процессе производства колбасы не происходит. Количество вносимой добавки варьируется для каждой партии изделий с учетом содержания йода в мясном сырье таким образом, чтобы в готовом продукте содержание йода составляло 50 мкг%. Это количество удовлетворяет суточную потребность организма в йоде для взрослых и детей старше 14 лет на 30% при потреблении 100 г продукта. Данные о пищевой ценности сырокопченой колбасы мажущейся консистенции с «Биойодом» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные о пищевой ценности
сырокопченой колбасы мажущейся консистенции

Показатель	Содержание в 100 г готового продукта
Белок, не менее, г	14,4
Жир, не более, г	32,9
Натрия хлорид, г	2,3
Калорийность, ккал	351,3

Проведено определение содержания йода в сырокопченной колбасе мажущейся консистенции по ГОСТ 31660-2012. Результаты испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний

Наименование показателей качества продукции по НД	Наименование НД, регламентирующая методику испытаний	Значение показателей качества НД по	Фактическое значение показателей
Физико-химические показатели			
Массовая концентрация йода, мг/кг	ГОСТ 31660-2012	Не нормируется	$0,47 \pm 0,03$

Расхождение экспериментального значения с расчетным составляет 0,94%, что допустимо. Проведен анализ сенсорных показателей опытного образца. Результаты органолептической оценки приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели сырокопченной колбасы мажущейся консистенции

Показатель	Характеристика
Цвет	золотистый, розово-красный
Запах	специфический, свойственный данному виду продукта, без постороннего запаха, с ароматом пряностей и копчения
Вкус	специфический, свойственный данному виду продукта, без постороннего привкуса, вкус копчености, ярко выраженных пряностей
Структура, консистенция	мажущаяся
Форма, поверхность	батоны с чистой внешней поверхностью, без налета и наплывов фарша

Проведенная органолептическая оценка показала, что внесение «Биойода» не влияет на вкусовые свойства готового продукта. Таким образом, технология производства сырокопченных колбас с применением «Биойода» применима в лабораторных и промышленных условиях

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов И.Ф. Основы современных аспектов технологии мясопродуктов / И.Ф.Горлов, М.И. Сложенкина, В.Н. Храмова, Е.А. Селезнева / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – 84 с.
2. Целебный йод Даников Николай Жанр: Здоровье и красота ISBN: 978-5-699-84432-6 Год издания: 2015 Серия: Я привлекаю здоровье Издательство: Эксмо МР 2.3.7.1916-04.
3. Пат. 2187948 Российская Федерация, МПК A23L1/314, A23L1/317, A23L1/31, A23L1/304. Способ обогащения мясопродуктов йодом / Лузан В.Н., Чиркина Т.Ф ; заявитель и патентообладатель Восточно-Сибирский государственный технологический университет.; подача заявки: 1999-12-21; опубл. 27.08.2002

4. Состав и действие Биойода. Интернет-ресурс: <http://www.bioiod.ru/organicheskiy-iod/> (Дата обращения 07.03.18)
5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 33708-2015 "Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые. общие технические условия".
6. Способы интенсификации созревания сырокопчёных колбас: / Селезнева Е. А., Храмова В. Н., Головцова С. П., Мартынов А. А. Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений : матер. междунар. науч.-практ. конф. (10 марта 2017 г.) / редкол.: М.Г. Ескендилов (гл. ред.) [и др.] ; Мин-во образования и науки Респ. Казахстан, Гос. ун-т им. Шакарима, Научный центр радиоэкологических исследований. – Семей (Респ. Казахстан). – 4 с.

УДК 637.521.473

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТА

Круглова А.Ф.¹, Селезнева Е.А.¹

Алексеев А.Л.², Шахбазова О.П.², Сложенкин А.Б.²

¹Волгоградский государственный технический университет

²Донской государственный аграрный университет

Производство мясных полуфабрикатов динамично развивается в мясной промышленности. Создание новых функциональных продуктов в отношении мясных полуфабрикатов является актуальной проблемой на сегодняшний день. Рынок мясных полуфабрикатов в России стабильно растет и показывает неплохие темпы роста, примерно увеличивается ежегодно на 10-15%[1].

Целью данной работы является разработка способа производства рубленых полуфабрикатов с повышенным содержанием белка. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определение пищевой и биологической ценности продукта; адаптация технологии производства по новой рецептуре; анализ эффективности использования нута в технологии рубленых полуфабрикатов.

Мясо курицы механической обвалки и мясо баранины измельчают на волчке с диаметром отверстия 2-3 мм. Также на этом волчке с диаметром отверстия 2-3 мм измельчают чищенный репчатый лук и чеснок. Зерна нута замачивают в холодной воде на сутки (в массовом соотношении нут:вода:соль 1:1:0,01), после варят в варочном котле при 100-102°C с продолжительностью 1,5–2 ч., и в конце охлаждают до комнатной температуры [4]. Измельченное мясное сырье, нут, репчатый лук, чеснок, поваренную соль, черный молотый перец помещают в фаршемешалку на 5-7 мин. Полученный фарш направляют на формование. После формования продукт подвергается замораживанию в морозильных камерах при минус 18°C в течение 3 ч. Затем полуфабрикаты

упаковывают на специальных упаковочных аппаратах. Упакованный продукт направляют в камеры хранения при минус 18°С [2].

По разработанной технологии было выработано два образца: контрольный – без добавления нута, и опытный – с добавлением отваренного нута. Органолептические показатели образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели контрольного и опытного образцов рубленых полуфабрикатов

Показатель	Образец	
	контрольный	опытный
Внешний вид	форма овальная, без разорванных и ломаных краев. Поверхность равномерно посыпана	
	панировочными сухарями	мукой нутовой
Вид на разрезе	фарш равномерно перемешан без костей, хрящей, сухожилий.	
Вкус и запах	в меру соленый, сухой, с выраженным ароматом пряностей	в меру соленый, сочный с привкусом нута и выраженным ароматом пряностей

Таким образом, был разработан способ производства рубленых полуфабрикатов из мяса птицы и баранины с добавлением нута. В результате был получен продукт, с повышенным содержанием белка. За счет добавления нута в рецептуру полуфабрикатов повышается влагоудерживающая способность фарша, также увеличивается массовая доля белка и сочность продукта. Таким образом, использование зерен нута позволит вырабатывать продукцию, обладающую высокой пищевой и энергетической ценностью, органолептическими свойствами, регулировать процесс формирования его качественных показателей, для снижения себестоимости продукции и повышения конкурентоспособности [3]. Также технология продукта подготовлена к внедрению на производство

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор российского рынка мясных полуфабрикатов [Электронный ресурс] - <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1807>.
2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М., Забашта Л.К. Производство мясных полуфабрикатов. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 336 с.
3. Селезнева Е.А., Храмова В.Н., Долгова В.А., Храмова Я.И. Создание функциональных мясных продуктов с использованием пребиотиков и растительного регионального сырья. – Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и профессиональное образование, 2014. – № 4
4. Селезнева Е.А., Храмова В.Н., Головцова С.П., Мартынов А.А. Современные аспекты переработки нутового сырья. – Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по матер. III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, посвящённой 95-летию Кубанского гос. аграрного ун-та

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ СЫРОВАЯЛЕННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Сложенкина М.И.^{1,2}, Гребенникова Ю.Д.¹, Ганиева А.М.², Суркова С.А.²
Волгоградский государственный технический университет
Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

В настоящее время разработка функциональных продуктов и снижение их стоимости является актуальным направлением в мясной отрасли. При создании соответствующих колбасных изделий происходит замена мясного сырья растительным, что влияет на органолептические свойства продукта.

В качестве разрабатываемого продукта питания выступает сыровяленое колбасное изделие из свинины и говядины, обогащенное витамином С и А, бета – каротином, марганцем, медью, железом, органическими кислотами, такими как уксусная, муравьиная, яблочная, винная, лимонная. В состав изделия входят натуральные растительные компоненты, такие как барбарис, можжевельник, паприка, перец черный, перец душистый, тимьян, чеснок, мускатный орех. Содержащиеся в барбарисе и можжевельнике органические кислоты облегчают усвоение труднорастворимых соединений кальция, фосфора и железа, способствуют созданию определенного состава микрофлоры, тормозят процессы гниения в желудочно-кишечном тракте, поддерживают кислотно – щелочной баланс организма. Витамин С увеличивает сопротивляемость организма к инфекциям, регулирует обмен холестерина в организме и функции эндокринной и нервной систем. Кроме того, витамины С и бета-каротин являются природными антиоксидантами, способными разрушать свободные окислительные радикалы, которые образуются при действии на организм различных повреждающих факторов. Внесение в рецептуру барбариса обогащает продукт природными витаминами, а также дает возможность убрать нитрит натрия за счет содержания красящего пигмента β-каротина [1].

На рынке потребителей сыровяленые колбасные изделия пользуются меньшим спросом, в отличие от копчено-вареных и сырокопченых продуктов из свинины и говядины, в виду того, что имеет достаточно высокую себестоимость. Однако суджук изготавливается из говядины первого сорта и полужирной свинины, что снижает его себестоимость.

Функциональными ингредиентами растительного происхождения, входящими в состав сыровяленого колбасного изделия, являются барбарис и можжевельник. В барбарисе высокое количество витаминов: витамин А, обеспечивающий 2592,6% суточной нормы на 100 г продукта, витамин С - 555,6%, витамин Е – 490%, бета-каротин 2800% суточной нормы на 100 г [2]. Бета-каротин участвует в антиоксидантной защите организма и является предшественником витамина А. Как антиоксидант, бета-каротин защищает организм от свободных радикалов, повышает стрессоустойчивость, помогает организму быстрее адап-

тироваться в непривычных и сложных условиях, смягчает влияние радиации, электромагнитных и химических загрязнений, укрепляет иммунитет и повышает способность организма сопротивляться инфекциям [3].

Можжевельник содержит 266 мг витамина С на 100 г продукта. Терпкий вкус и характерный пряный аромат обеспечивают дубильные вещества, моно- и дисахариды, смолы, эфирные масла и комплекс органических кислот — уксусная, янтарная, муравьиная, валериановая, аскорбиновая, масляная, салициловая. Именно такой состав ягод можжевельника позволяет поддерживать необходимый кислотно-щелочной баланс организма на уровне 7,4 рН. Аскорбиновая кислота отвечает за защитные свойства организма, стимулирует выработку макрофагов, участвует в окислительно-восстановительных процессах, оказывает профилактическое воздействие — предупреждает развитие онкологических заболеваний [4].

Таблица 1 – Химический состав растительных добавок

Содержание	Барбарис	Можжевельник
Сахара, %	7,7	28,7
Эфирные масла, %	0,5	2,0
Органические кислоты, %	5,8	5,2
Пектин, %	2,4	-
Витамин С, мг %	380,0	266,0
Бета-каротин, мг %	140,0	-
Витамин Е, мг %	49,0	-
Витамин А, мг %	23,0	-
Смолы, %	5,2	9,5
Дубильные вещества, %	1,4	8,0
Флавоноиды, мг/100г	78,2	287,8

Таблица 2 – Соотношение смеси барбариса и можжевельника

Содержание	Смесь (1:0,35)	Смесь (1:0,5)
Сахара, %	14,8	22,0
Эфирные масла, %	1,0	1,5
Органические кислоты, %	7,1	8,4
Пектин, %	2,4	2,4
Витамин С, мг %	446,5	513,0
Бета-каротин, мг %	140,0	140,0
Витамин Е, мг %	49,0	49,0
Витамин А, мг	23,0	23,0
Смолы, %	7,5	9,9
Дубильные вещества, %	3,4	5,4
Флавоноиды, мг/100г	150,1	222,1

Были проведены исследования с образцами мясных систем с различным соотношением смеси. В результате серии проведенных исследований было выбрано соотношение барбариса и можжевельника 1:0,35, колбасы, в фарш кото-

рых вносили смесь измельченных плодов барбариса и можжевельника в соотношении 1:0,5, характеризовался выраженной горечью во вкусе. Поэтому оптимальным вариантом был признан вариант, где соотношение барбариса и можжевельника в смеси соответственно составило 1:0,35. Из-за содержащегося в барбарисе каротина опытные образцы колбас имели привлекательную светлорасную окраску. Благодаря своим антимикробным свойствам, плоды можжевельника способствовали замедлению процесса развития микроорганизмов в готовых изделиях, что позволило убрать нитрит натрия.

Сыровяленое колбасное изделие изготавливают следующим образом. Говядину 1 категории, свинину полужирную режут на куски размером 25 - 35 мм, перемешивают с солью и оставляют солиться на четыре дня. За день до окончания посола добавляют можжевельник. После посола мясное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстия 2 - 4 мм, добавляют барбарис, паприку, перец черный, перец душистый, тимьян, чеснок, мускатный орех перемешивают в фаршемешалке в течении 5 - 6 минут. Кишечные оболочки наполняют готовым фаршем. Батоны подвергают прессованию в течении 3 суток при температуре 0 - 4°C, затем сушат при температуре около 10 - 12°C и относительной влажности воздуха 80% в течение 20 - 25 дней.

Полученные таким способом колбасное сыровяленое изделие из говядины и свинины, а именно суджук, характеризуются высокой пищевой ценностью, улучшенным химическим составом за счет обогащения витаминами и органическими кислотами, высокой калорийностью, а также выраженными вкусовыми характеристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сложенкина, М.И. Новые подходы к повышению пищевой и биологической ценности мясных и молочных продуктов / М.И. Сложенкина, Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Карпенко Е.В., Григорян Л.Ф.; ВолгГТУ. – Волгоград, 2017. – 140 с.
2. Тутельян В.А., Батурин А.К. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации –2008
3. Ковалевская И.Н. Товароведная характеристика ягод барбариса и продуктов его переработки: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук (05.18.15) / Ковалевская Инна Николаевна Кемеров. гос. тех. институт пищ. пром., Кемерово, 2004.
4. Прохасько Л.С., Гридчина В. Р., Симоченко Е.В., Бакирова Л.С., Турсунбаева А.К. Продукты функционального питания животного происхождения // Молодой ученый. – 2015. – №4. – С. 238-241.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Морозова Е.Н.¹, Серова О.П.¹, Мосолова Н.И.², Злобина Е.Ю.²

¹Волгоградский государственный университет

²Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

На рынке пищевых молочных продуктов сохраняется восходящий ценовой тренд для основных видов молочной продукции, наблюдаемый как в промышленном сегменте, так и в розничном. В целом по итогам марта 2016 года молоко и молочная продукция в рознице стали дороже на 0,8% (+7,1% за год). В 2014-2016 гг. производство мягких сыров в России увеличилось на 42,3% до 34,5 тыс. тонн. Удешевить продукт, а вместе с этим и повысить его биологическую ценность позволит использование в качестве основного сырья побочных продуктов переработки молока. В процессе выработки сыра и творога в больших объемах получают побочный продукт –молочную сыворотку. По своим биологическим свойствам она не уступает цельному молоку. В нее переходит 96% минеральных веществ и лактозы, около 24% белков и 5,5% молочного жира. Использование побочных продуктов переработки в качестве сырья так же будет способствовать созданию безотходных предприятий и снизит экологическую обстановку вблизи молокоперерабатывающих предприятий.

Несмотря на огромный выбор мягких сыров потребитель все чаще отдает свое предпочтение продуктам способным не только утолить голод, но и принести пользу организму. Это создает потребность в создании функциональных молочных продуктов. Несмотря на это органолептические качества продукта являются одним из наиболее важных показателей по которым потребители делают выбор в сторону одного или другого товара. Производство не только полезного, но и удовлетворяющего потребности людей в вкусовых качествах продукта является одной из задач, стоящих перед производителем. Немаловажным является и то что продукт должен быть выгодным для производства и в итоге доступным большинству покупателей.

Основным сырьем для выработки рассматриваемого продукта является смесь сыворотки и молока. Молоко добавляют для увеличения выхода продукта. А использование обезжиренного молока упрощает технологию и удешевляет продукт.

В качестве нормализованного молока для смеси на пробу было выставлено обезжиренное молоко, молоко с массовой долей жира 3,4 % и сливки с массовой долей жира 10%. Образец №1 содержит в составе сливки, образец № 2 – молоко, Образец № 3 – обезжиренное молоко. Обработав образцы в соответствии с разработанной технологией получили образцы сыра, которые подвергли органолептической оценке. Оценивали такие показатели как консистенция, цвет, запах, выраженность сливочного привкуса.

На рисунке 1 представлена зависимость вкусовых качеств сыра в зависимости от состава нормализованной смеси.

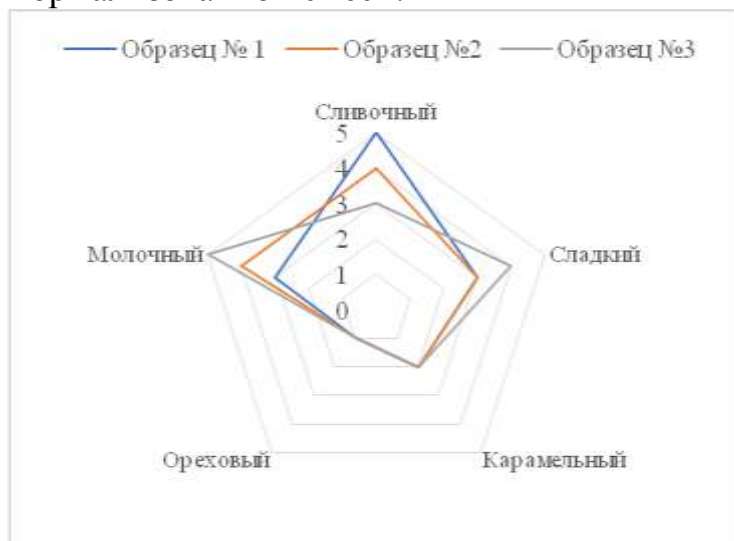


Рисунок 1 – Зависимость вкусовых качеств сыра от состава нормализованной смеси

Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что использование обезжиренного молока является оптимальным. Полученный при этом продукт имеет оптимальный сливочный вкус, с выраженным карамельным и достаточно выраженным ореховым привкусом. Использование смеси для сыра сливок с массовой долей жира 10% придает продукту излишне сливочный, масляный вкус, который негативно влияет на органолептические качества продукта. При использовании молока с массовой долей жира 3,4% полученный сыр имеет умеренный сливочный вкус, но недостаточно карамельный. Использование обезжиренного молока так же в свою очередь снизит содержание жира в продукте. Учитывая тенденцию чрезмерного употребления жиров производство продукта с высоким содержанием белка будет способствовать регулированию бжу.

Для формирования необходимой нежной мажущей консистенции составили три образца нормализованной смеси с разным соотношением молока и сыворотки для определения наиболее оптимального их соотношения. В 1м образце смешали 2 части молока и 1 частью сыворотки. Во 2 образце в равных количествах смешали сыворотку и молоко. В образце номер 3 смешали 2 части сыворотки и 1 часть молока. Результаты органолептической оценки представлены в таблице

Таблица 1 – Зависимость консистенции от состава нормализованной смеси

Параметры	Характеристика		
	Образец № 1	Образец №2	Образец №3
Консистенция	Грубая	Недостаточно мягкая	Мягкая нежная, мажущая

В результате оптимальным был выбран образец №3 за счет добавления молока достигается приемлемый выход сгустка, при этом он максимально близко соответствует требуемым характеристикам.

В соответствии с основными рекомендациями по правильному питанию для профилактики йододефицита, в рационе должно присутствовать достаточное количество полноценного белка. Для профилактики йододефицита, поддержания и усиления орехового привкуса, а также для в смесь для сыра вносят наполнитель в составе которого входит грецкий орех. Для определения оптимального количества вносимого ореха создали три образца сыра: образец №1 не добавляли ореха, в образце №2 – 22,7 кг грецкого ореха, в образце №3 – 10 кг. На рисунке 2 представлено влияние массовой доли наполнителя на ореховый привкус продукта.

Исходя из данных органолептического анализа для поддержания и усиления естественно образующегося орехового привкуса необходимо в продукт вносить наполнитель в состав которого входит грецкий орех в размере 10% от массы готового продукта. Это количество так же удовлетворяет требованиям предъявляемым к функциональным продуктам.

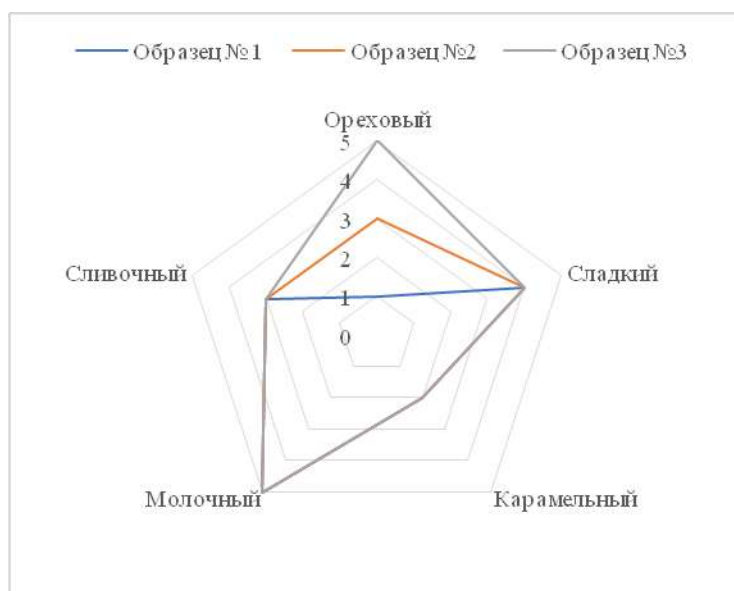


Рисунок 2 – Влияние наполнителя на вкусовые качества мягкого сыра

В заключении, хотелось бы отметить, что существует тенденция снижения поголовья скота, что не лучшим образом отражается на стоимости молока и молочных продуктов. Поэтому необходимо стремиться к созданию безотходных молокоперерабатывающих предприятий. А для этого должна вестись разработка и внедрение на рынок продовольственных товаров продуктов переработки вторичного молочного сырья.

Волгоградская область является эндемичной зоной по дефициту йода, необходимо проводить мероприятий по профилактике, которые включают в себя: методы индивидуальной, групповой и массовой профилактики. Для этого необходимо разработка функциональных продуктов массового потребления. Таким образом, целесообразно обогащение сыра йодсодержащим растительным сырьем. Употребление йодобогащенного сыра может помочь в преодолении йододефицита в Волгоградской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вытовтов, А.А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания : учеб. пособие : [гриф УМО] / А.А. Вытовтов. – СПб. : ГИОРД, 2010. – 228 с.
2. ГОСТ ISO 6658-2016. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство.
3. Храмцов, А.Г. Промышленная переработка нежирного молочного сырья / А.Г. Храмцов, К.К. Полянский, П.Г. Нестеренко, С.В. Василисин. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1992. 192 с.
4. Шумейко В.В. Состояние рынка молочной сыворотки в России и за рубежом // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сб. ст. по мат. VI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6. URL: <http://sibac.info/archive/economy/6.pdf> (дата обращения: 22.05.2017).
5. Сенкевич Т., Ридель К.-Л. Молочная сыворотка, переработка и использование в агропромышленном комплексе: пер. с нем. Н.А. Эпштейна — М.: Агропромиздат, 1989. — 234 с.

УДК 637.146.34

РАЗРАБОТКА ЙОГУРТА ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Шибеева М. И., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Мировая тенденция снижения потребления молока вызвала необходимость разработки нового поколения молочных продуктов, пользующихся повышенным спросом покупателей. Это в первую очередь касается диетических кисломолочных продуктов, так как по сравнению с молоком они усваиваются легче за счет частичного распада основных компонентов (белков, лактозы) при молочнокислом брожении [2].

К одному из самых динамичных по росту потребления кисломолочных напитков относится йогурт, на продовольственном рынке страны наблюдается большой спрос, потребитель считает йогурт полезным для здоровья средством удовлетворения голода, который хорошо вписывается в ежедневный рацион адекватного питания, приобретающего все большую популярность.

Йогурт – ценный продукт содержащий белок, кальций, калий, витамины А, В, С, а также лактобактерии, которые положительно влияют на работу кишечника. Учитывая массовую востребованность и изначально функциональные свойства йогурта, как кисломолочного продукта, целесообразно обогащать его нутриентами, проявляющими физиологическую активность, в частности, витаминами С, Р, В1, В6, А, Е, К, магнием, кальцием, калием, фосфором, жирными кислотами ω -3, флавоноидами, дубильными веществами. Йогурт, обогащенный

целевыми нутриентами, оказывает укрепляющее действие на стенки кровеносных сосудов и сердечную мышцу, защищает клеточные мембраны от окисления, способствует выведению холестерина из организма и предотвращает развитие атеросклероза, стимулирует пищеварительный процесс [3]. Интерес к таким продуктам питания постоянно растет, потребители ищут продукты, которые обладают дополнительными преимуществами для поддержания их физического здоровья и умственного состояния, которые при систематическом употреблении должны оказывать положительное действие на организм в целом. Следовательно, производство продукции обеспечивающей здоровый образ жизни является актуальной задачей для своевременной пищевой промышленности [1].

Цель исследования:

- разработка продукта диетического профилактического питания на молочной основе;
 - разработать способ внесения структурообразователя в молочную смесь;
- Задачи:

- обосновать выбор растительных компонентов;
- подобрать структурообразователь;
- изучить влияние на структурные свойства продукта.

Для получения йогуртов в качестве сырья использовали пастеризованное обезжиренное молоко, сухое обезжиренное молоко и штаммы молочнокислых микроорганизмов, таких как *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacterium bulgaricum*. По окончании сквашивания для сбалансированного витаминного и минерального состава в виде сладкого наполнителя используются плоды ароматизации, которые содержат богатый природный комплекс витаминов, сахаров, пектиновых и минеральных веществ [4]. Плоды черноплодной рябины имеют приятный кисловато-сладкий, терпковатый вкус, что в свою очередь обеспечивает приятные потребительские свойства продукта, без какого-либо увеличения калорийности, что особенно важно для профилактики нарушений жирового обмена и различных видов сердечно-сосудистых заболеваний.

Так как потребность рынка в пищевых продуктах с низким содержанием жира все более возрастает, а в процессе производства йогурта сгусток часто подвергается механическому воздействию, вследствие чего становится рыхлым, менее вязким, то для компенсации отсутствия жира и получения маслянистой текстуры и высоких органолептических показателей в качестве стабилизатора используется крахмал.

Основными показателями, характеризующими различные виды крахмалов, являются вязкость и прозрачность образуемого клейстера, а также стабильность его при хранении, перемешивании и термическом воздействии. На основе данных характеристик был подобран нужный по свойствам крахмал для производства йогурта – крахмал заварной из восковидной кукурузы устойчивый к влиянию высоких температур, механическому воздействию и увеличению кислотности среды. Учитывая особенности технологического процесса, можно выделить наиболее важные свойства крахмала:

- нейтральный вкус;

- цвет;
- устойчивость к кислой среде и механическому воздействию;
- вязкость;
- способность стабилизировать эмульсии;
- длительный срок хранения.

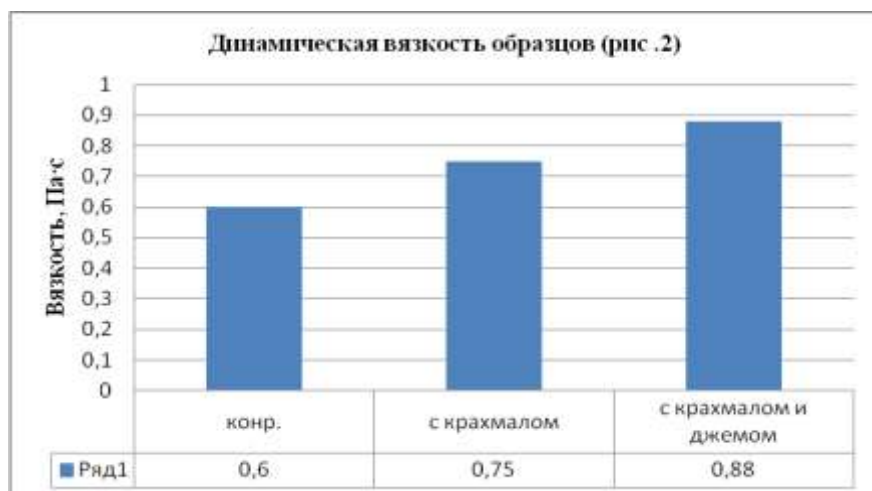
Роль гидроколоидов заключается в связывании свободной влаги при одновременном повышении вязкости, препятствуя ее выделению из продукта. Молекулы стабилизатора способны образовывать связи между собой и компонентами молока благодаря наличию отрицательно заряженной группы гидроксильного или карбоксильного радикала, или благодаря наличию соли, обладающей способностью связывать ионы кальция [5]. Эффект действия стабилизатора проявляется в том, что связывая воду в виде геля, он обеспечивает формирование более прочной белково-углеводной пространственной сетки, которая пронизывает весь объем системы.

Для введения полисахаридов в пищевые продукты их необходимо предварительно подготовить. Стадия подготовки заключается в набухании крахмала в питьевой воде (t 80-90С, 15-20 минут).

Введение в кисломолочные продукты пищевых волокон обогащает их состав растворимой клетчаткой, которая способствует увеличению срока хранения готового продукта до 10 суток (рис.1).

Также была проведена серия экспериментов по исследованию динамической вязкости выработанных образцов (рис. 2). Как видно из рисунка 2, наибольшей динамической вязкостью обладает третий образец, это объясняется внесением не только структурообразователя, но и ароматизатора за счет наличия пищевых волокон. Полученные данные свидетельствуют о том, что внесение небольшого количества стабилизатора увеличивает вязкоупругие свойства молочносодержащих систем, что способствует повышению устойчивости пищевых систем при хранении, а также способствует более длительному сроку хранения.





Был произведен расчет пищевой ценности и энергетической ценности разработанных образцов (табл.1).

Таблица. 1 – Пищевая и энергетическая ценность выработанных образцов

Нутриенты	Контрольный	С крахмалом	С крахмалом и джемом
1	2	3	4
Белки	10	10	10,08
Жиры	0,4	0,4	0,4
Углеводы	64	65,09	80,05
Пищевые волокна	0	0,01	0,37
Витамин А	44 мкг	44 мкг	45,6 мкг
Витамин В ₄	80 мг	80 мг	80 мг
Витамин С	1,2 мг	1,2 мг	6,2 мг
Калий	294мг	294 мг	294 мг
Кальций	244 мг	244 мг	249,4 мг
Магний	30 мг	30 мг	34 мг
Натрий	104 мг	104,1 мг	107,9 мг
Йод	18 мкг	18 мкг	18 мкг
Фтор	40 мкг	40 мкг	40 мкг
Калории	300	301,57	381,9

Сравнительный анализ пищевой ценности образцов выявил превосходство образца йогурта с крахмалом и джемом, это объясняется тем, что в третьем образце добавлена арония богатая витаминами и микроэлементами, а также крахмал – пищевыми волокнами.

Вывод: Применение заварного крахмала из восковидной кукурузы в качестве стабилизатора при производстве йогурта ведет к увеличению вязкости, улучшению структурных свойств продукта, также добавление аронии в качестве сладкого наполнителя придает продукту приятные вкусовые качества и необходимые нутриенты. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования в комплексе кукурузного крахмала и аронии для получения йогурта с целью здорового питания населения и расширения ассортимента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобренева И.В. Подходы к созданию функциональных продуктов питания: Монография. – СПб.: ИЦ Инетермедия, 2012. – 456с.
2. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии. – СПб: Профессия, 2003. – 664, с.575
3. УДК 637.146.34. Йогурт для профилактики болезней сердца и сосудов. Шibaева М. И. (ПП-452). Научный руководитель: доцент, кандидат биологических наук Серова Ольга Петровна, «ВолгГТУ».
4. Ручьева О. И. Целебные ягоды. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.litmir.me/br/?b=113755&p=1>

УДК 637. 146

АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

Казаринская А.О., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Актуальность организации производства десерта творожного обусловлена расширением сегмента кисломолочной продукции для геродиетического питания. Молочная промышленность сегодня интенсивно развивается, появляются продукты, обеспечивающие здоровый образ жизни, всё чаще дополнительно используется растительное сырьё в качестве функционального наполнителя. Большую значимость приобрела тенденция частичной замены животных жиров на растительные масла. Это позволяет направленно регулировать жирнокислотный состав продуктов, обогащать их полиненасыщенными жирными кислотами и снижать уровень холестерина, тем самым добиваясь большей сбалансированности продуктов и соответствия принципам здорового питания.

Была разработана технология и подобрана рецептура для творожного десерта «По-царски». Продукт выработан на основе обезжиренного творога, из молока, предварительно подвергнутого топлению, и молочно-жировой эмульсии, в состав которой вошли сливки и масло льна. Льняное масло отличается высоким содержанием полиненасыщенной α -линоленовой кислоты. Данная кислота предохраняет от окисления липиды клеточных мембран, от развития резистентности к инсулину и реактивной гиперинсулинемии, улучшает реологические параметры крови, способствует улучшению зрения и деятельности мозга [1].

При составлении молочно-растительной смеси ключевым этапом является получение устойчивой эмульсии. Для производства продукта в промышленных масштабах предполагается использовать роторно-пульсационный аппарат типа РПА 0,8-55-3,0-УЗ. Он производит высокодиспергированную, гомогени-

зированную жидкую эмульсию путем пульсационного и ультразвукового воздействия на смешиваемые среды.

Были подобраны оптимальные дозировки составляющих молочно-растительной эмульсии таким образом, что продукт способен удовлетворить суточную потребность организма взрослого человека в ПНЖК на 15%. В качестве второстепенного ингредиента в состав десерта вошло варенье из ягод крыжовника. Оно повышает пищевую ценность десерта, поскольку содержит большое количество пищевых волокон. В роли загустителя использовался крахмал кукурузный в гидратированном виде. Основная польза кукурузного крахмала для организма – это энергетическое обеспечение. Углеводы крахмала медленно расщепляются, что приводит к задержке высвобождения сахаров. [2, 4]. В составе продукта кукурузный крахмал играет важную роль, оказывая влияние на вязкоупругие показатели продукта.

Для того чтобы установить наилучшие признаки консистенции и физико-химические показатели творожного десерта были выработаны 3 образца с различным составом. Контрольный образец №1 в своём составе содержит творог обезжиренный и молочно-растительную эмульсию (сливки и льняное масло). Образец № 2 содержит творог обезжиренный, молочно-растительную эмульсию и варенье из крыжовника. Образец № 3 содержит творог обезжиренный, молочно-растительную эмульсию, варенье из крыжовника и крахмал кукурузный.

Оценка полученных образцов проводилась по трём параметрам: кислотность, процентное содержание влаги и сухого вещества. Показатели кислотности определялись по ГОСТ 3624-92 [3]. Массовая доля влаги определялась на приборе Чижовой по ГОСТ 3626-73, а массовая доля сухого вещества была выявлена расчётным методом.

Таблица 1 – Результаты исследований

№ образца	кислотность, °Т	м.д.влаги, %	м.д. сух. в-ва, %
1 (контрольный)	210	81,2	18,2
2	200	66,5	33,5
3	172	61,5	38,5

В результате исследования, было установлено, что образец № 2 имел меньшее процентное содержание влаги по сравнению с образцом № 1. Такая разница обоснована тем, что варенье из крыжовника содержит пищевые волокна, обладающие влагоудерживающей способностью. В образце №3 содержится меньше всего влаги, что подтверждает влагоудерживающую способность крахмала кукурузного.

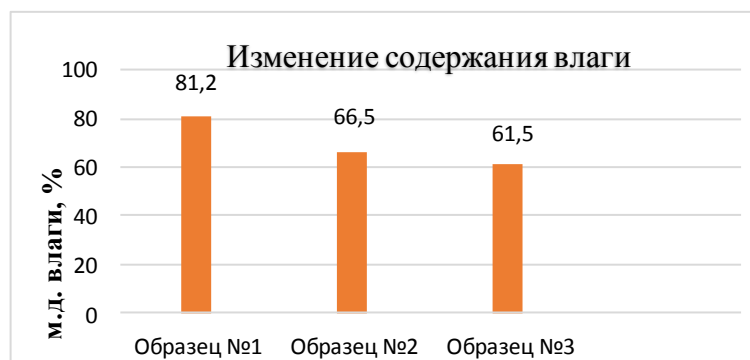


Рис. 1 – Динамика изменения содержания влаги

На рисунке 1 представлена динамика изменения содержания влаги. Увеличение влагоудерживающей способности, приводит к уменьшению кислотности в образцах. Образец № 3 имеет наименьший показатель кислотности.



Рис. 2– Динамика кислотообразования

На рисунке 2 представлена динамика кислотообразования. Так как в образце № 3 содержатся все компоненты разработанной рецептуры и отмечены наименьшие показатели содержания кислотности и влаги, результаты исследований подтверждают благоприятное влияние пищевых волокон, входящих в состав варенья из крыжовника, и крахмала кукурузного на структурно механические свойства продукта.

Таким образом, полученный продукт по составу соответствует возрастным особенностям организма, он обогащён нутриентами, обладающими гетеропротекторными свойствами, и имеет профилактическую направленность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пасько О.В., Гаврилова Н.Б. Разработка научнообоснованных технологий функциональных продуктов питания на основе молочного и растительного сырья // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 1 – С. 55-56.
2. Анализ влияния льняного масла на качество структурированных кисломолочных продуктов / С.А. Романенко, О.П. Серова // Вестник магистратуры. – 2014. – № 10. – С. 17-20.
3. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (с Изменениями N 1, 2, 3).
4. Качество структурированных кисломолочных продуктов повышенной пищевой ценности / С.А. Романенко, О.П. Серова, Д.А. Скачков, И.М. Волохов // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 12. – С. 34-38.

УДК 641.563

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ СУФЛЕ КУРИНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Ишмурзин И.В., Макарова С.Ю., Рысмухамбетова Г.Е.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

В настоящее время существует парадокс, заключающийся в том, что питание, которое необходимо для поддержания жизни и здоровья, в то же время является причиной многих хронических заболеваний и сокращения продолжительности жизни человека. По данным ФАО Всемирной Организации Здравоохранения, три четверти населения в большинстве стран мира страдают заболеваниями, возникновение и развитие которых связаны с неправильным питанием [1]. Все это привело к острой необходимости поиска альтернативных путей, позволяющих обеспечить здоровое питание человека. Одним из таких направлений является создание и развитие в 80-х годах XX века понятия «функциональное питание». В настоящее время в нашей стране активно развивают производство функциональных продуктов в рамках реализации Концепции государственной политики в области здорового питания на период до 2020 года, принятой Правительством России. Данная принятая концепция в качестве приоритетной задачи выдвигает создание условий для развития отечественного производства продуктов для здорового питания, в том числе функциональных [2].

Вследствие выше изложенного, разработка рецептуры и технологии суфле куриного функционального назначения с добавлением пищевых волокон является актуальной задачей.

Цель исследования состоит в разработке рецептур и технологии суфле куриного функционального назначения с пищевых волокон.

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

- теоретически обосновать и экспериментально подтвердить целесообразность использования пищевых волокон (ПВ) (полисахаридов камедей ксантановой и гуаровой) в рецептуре и технологии «Суфле куриного»;

- определить физико-химические показатели исследуемых блюд;
- определить микробиологические показатели исследуемых блюд.

Результаты и их обсуждение. В представленной работе нами были использованы в качестве функционального ингредиента (пищевого волокна) - ксантановая и гуаровая камеди. По литературным сведениям, известно, что данные камеди имеют ряд технологических преимуществ, а именно, широкий диапазон вязкостей, высокая термостабильность, отсутствие синерезиса (стабильность качества продукции при хранении), антиоксидантное действие. Кроме того, благодаря экономической эффективности имеется возможность использования конечного продукта в безглютеновом и диетическом питании [4].

В ходе ранее проведенных исследований нами были подобраны оптимальные концентрации пищевых волокон для соуса молочного основного, который входит в рецептуру суфле куриного, а именно:

- для соуса молочного с добавлением ксантана – 1,3 % (образец 1);
- для соуса молочного с добавлением гуарана – 0,8 % (образец 2) [3].

Физико-химические показатели качества исследуемых блюд оценивались по критериям: определение массовой доли сухих веществ методом высушивания в сушильном шкафу; определение общей кислотности.

Таблица 1 – Физико-химические показатели исследуемых образцов суфле куриного

Наименование показателя	Контроль	Образец 1	Образец 2
Содержание сухих веществ, %	25,00±0,03	23,00±0,01	22,00±0,02
Кислотность, Град	3,37±0,02	3,66±0,01	2,26±0,01

Из таблицы 1 видно, что при добавлении ксантана в образец 1 содержание сухих веществ снижается 8 %, а кислотность увеличивается на 8,8 % и это взаимосвязано с полной заменой муки в рецептуре на ПВ. А в опытном образце 2 нами отмечено, что с добавлением гуарана кислотность и содержание сухих веществ снижается на 32,3 и 12 % соответственно.

В ходе проведенных исследований нами были определены микробиологические показатели суфле куриного, которые представлены в таблице 2. Как видно из данных таблицы 2 добавление пищевых волокон снижает рост бактерий, это подтверждается и литературными данными, в которых описано, что

полисахариды выполняют роль стабилизаторов [4]. Полученные результаты микробиологических исследований позволяют нам сделать предварительное предположение о возможности увеличения сроков хранения данной кулинарной продукции на 24 часа.

Таблица 2 – Микробиологические показатели исследуемых образцов суфле куриного

Образец	24 часа		48 часов	
	КМАФАиМ, КОЕ/г	БГКП (колиформы)	КМАФАиМ, КОЕ/г	БГКП (колиформы)
ТР ТС 021/2011	1×10^3	1,0	-	-
Контроль	1×10^3	Не обнаружено	28×10^3	Не обнаружено
1	1×10^3	Не обнаружено	15×10^3	Не обнаружено
2	Не обнаружено	Не обнаружено	17×10^3	Не обнаружено

Из таблицы 2 видно, что по микробиологическим показателям исследуемые образцы суфле куриных с добавлением пищевых волокон соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011.

Таким образом, нами были разработаны рецептура и технологии суфле куриного функционального назначения с добавлением пищевых волокон, которые позволяют расширить ассортимент специальных продуктов на российском рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крючкова, В.В. Функциональные продукты - питание будущего / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов, В.Ю. Контарева // Материалы международной научно-практической конференции: Инновационные пути развития апк: проблемы и перспективы, 06-08 февраля 2013. – пос. Персиановский, 2013. – С. 125-132.
2. Локтев, Д.Б. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека / Д.Б. Локтев, Л.Н. Зонова // Вятский медицинский вестник. – 2010. – № 2. – С. 48-53.
3. Макарова, С.Ю. Разработка технологии продуктов функционального назначения на основе полисахаридов / С.Ю. Макарова, Г.Е. Рысмухамбетова // Материалы V международной научно-практической интернет-конференции: Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России, 15 ноября-15 декабря 2017. – Орел, 2017. – С. 213-220.
4. Рысмухамбетова, Г.Е. Экзополисахариды ксантомонад и клебсиелл: физико-химические, биологические свойства и перспективы применения: дисс. ... канд. биол. наук / Рысмухамбетова Г.Е. – Саратов, 2009. – 151 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИТРИТА НАТРИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЕ В РЕЦЕПТУРЕ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС

Гиро Т.М., Кудасова В.А.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

С целью продления срока хранения мясо на протяжении веков обрабатывалось поваренной солью. Немецкий исследователь Леманн в 1899 году обнаружил, что активным компонентом в процессе цветообразования был нитрит.

С точки зрения химии нитритной соли, споры по поводу идентичности пигмента термически обработанного нитритом мяса бушевало на протяжении десятилетий. Высокое содержание Н-нитрозаминов найдено в колбасных изделиях.

Н-нитрозамины образуются в результате реакции нитрита натрия со свободными аминокислотами и аминами в мясных продуктах при высоких температурах. Коллаген может быть предвестником в формировании нитрозаминов из-за наличия гидроксигированного пролина и пролина, и это означает, что существует возможность образования раковых клеток при употреблении продуктов прошедших тепловую обработку в присутствии нитрита натрия. С целью снижения содержания нитрита натрия в мясных продуктах и исключения негативных факторов фирма «Almi» предлагает органическую добавку НИТРИТЭРЗАЦ салями, которая является смесью для ароматизации пищевых продуктов.

Целью работы являлось исследование влияния органической добавки НИТРИТЭРЗАЦ салями на качественные показатели сыровяленых колбас.

Количество остаточного нитрита в готовом продукте показали, что продукт, выработанный с использованием органической добавки НИТРИТЭРЗАЦ салями, не уступал контрольным образцам.

Таблица – 1. Количество остаточного нитрита в готовом продукте

Наименование показателей, ед. изм.	Результаты испытаний (измерений)	Нормы по НД	НД на методы испытаний (измерений)
Массовая доля нитрита натрия, %	менее 0,001*	Не более 0,005	ГОСТ 33708-2015

* - менее нижнего предела обнаружения в методике испытаний

Исследование остаточного содержания массовой доли нитрита натрия было минимально, и составило менее 0,001%. Согласно ГОСТ 33708-2015 массовая доля нитрита натрия не должна превышать 0,005 %.

Для изучения влияния замены нитрита натрия на НИТРИТЭРЗАЦ салями было проведено исследование показателя активности воды в сыровяленой колбасе на момент изготовления (таблица 2).

Таблица 2 – Показатель перекисного числа и активности воды

Наименование показателей, ед. изм.	Результаты испытаний показателя активности воды
С момента изготовления	0,823

В результате проведенного эксперимента, было определено, что значение показателя активности воды в колбасе составляет 0,842. Таким образом, подтверждено, что, замена нитритной соли на органическую добавку НИТРИТЭРЗАЦ салями отразилась на показателях безопасности продукта.

Результаты микробиологических исследований сыровяленых колбас с использованием в рецептуре НИТРИТЭРЗАЦ салями представлены в таблице 3.

Результаты микробиологических исследований показывают, что сыровяленые колбасы по содержанию бактерий соответствуют требованиям Регламента Таможенного союза, что подтверждает высокое качество продукта.

Сыровяленые колбасы относятся к экологически безопасным деликатесным мясным продуктам, имеющим высокую пищевую и биологическую ценность. Благодаря пробиотикам, входящим в состав, они пригодны для использования в детском и специальном питании.

Таблица 3 – Результаты микробиологических исследований сыровяленых колбас

Наименование показателей, ед. изм.	Результаты испытаний (измерений) сыровяленые колбасы (опытный образец)	Результаты испытаний (измерений) сыровяленые колбасы (контрольный образец)	Нормы по НД	НД на методы испытаний (измерений)
КМАФАнМ, (КОЕ/г)	$1,0 \cdot 10^1$	$2,0 \cdot 10^1$	не более $2,5 \cdot 10^3$	ГОСТ 10444.15-94 п. 6.1
БГКП (колиформы)	не обнаружено в 1,0 г	не обнаружено в 1,0 г	отсутствие в 1,0 г	ГОСТ 31747-2012 п. 4.1
Сульфитредуцирующие клостридии	не обнаружено в 0,1 г	не обнаружено в 1,0 г	отсутствие в 0,1 г	ГОСТ ИСО 29185-2014
S.aureus	не обнаружено в 1.0 г	не обнаружено в 1,0 г	отсутствие в 1,0 г	ГОСТ 31746-2012 п.8.1
Патогенные, в том числе сальмонеллы	не обнаружено в 25г	не обнаружено в 1,0 г	отсутствие в 25г	ГОСТ 31659-2012
L. monocytogenes	не обнаружено в 25 г	не обнаружено в 1,0 г	отсутствие в 25г	ГОСТ 32031-2012

Исследования позволили заключить, что применение добавки НИТРИТЭРЗАЦ салями при производстве сыровяленой колбасы является примером успешной реализации новой идеологии в области пищевой технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генрих Кайм. Технология переработки мяса. Немецкая практика. Санкт-Петербург. 2006 г.

2. Костенко Ю.Г. Руководство по санитарно-микробиологическим основам и предупреждению рисков при производстве и хранении мясной продукции. - М.: ТЕХНОСФЕРА.2015 г.
3. Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М. и др. Мясо и здоровое питание. - М.: ВНИИМП, 2007. — 289 с.
4. Ronald B. Pegg. Nitrite curing of meat. The N-Nitrosamine problem and nitrite alternatives, 280 pg.
5. S.S. Herrmann, L. Duedahl-Olesen, K. Granby. / Food Control № 48, 2015. — 163-169 pg.

УДК 61.5

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧЕНЬЯ ИЗ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Паськова Е.М., Ушакова Ю.В., Рысмухамбетова Г.Е.
Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*

В настоящее время приоритетным направлением пищевой отрасли является создание функциональных кондитерских изделий. Благодаря широкому спектру органолептических, структурно-механических характеристик есть возможности обогащения химического состава кондитерских изделий добавками широкого спектра: пищевыми волокнами, нутрицевтиками, различными видами муки. В связи с этим исследования в рамках данной работы являются актуальными и имеют большое практическое значение [1].

Целью работы является разработка рецептуры и оптимизация технологии приготовления печенья из льняной муки функционального назначения.

Объектом исследования является печенье с добавлением льняной муки функционального назначения, так как льняная мука обладает богатым пищевым составом. Она содержит большое количество витаминов (А, Е, группы В). Кроме того, в ней находятся протеины растительного происхождения, полезные углеводы, много природной клетчатки, полиненасыщенные жирные кислоты (Омега-3, Омега-6). А также этот продукт является источником растительных фитоэстрогенов (лигнанов) [2].

В качестве контрольного образца была использована рецептура песочного печенья «Круглое» из сборника рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания [3].

Для приготовления опытных образцов функционального печенья были использованы следующие ингредиенты: мука пшеничная (ГОСТ 2657 – 85), мука льняная (СТО 39313703 – 003 2010), сметана (ГОСТ 31452 – 2012), яйцо

(ГОСТ 31654 – 2012), масло сливочное (ГОСТ 32261 – 2013), сахар – песок (ГОСТ 21 – 94), разрыхлитель (ТУ 9199 – 009 – 50970927 – 2006).

В ходе эксперимента в опытные образцы печенья вводили смесь льняной и пшеничной муки в разных соотношениях: образец № 1 – 0,6:1; образец № 2 – 0,26:1; образец № 3 и образец № 4 – 0,1:1 соответственно.

Технологическая схема приготовления опытных образцов печенья № 1 и № 2 представлена на рисунке 1, образца № 2 на рисунке 2, образца № 4 на рисунке 3.

В процессе исследований нами было отмечено, что образец печенья № 1 имел пропечённую, но очень плотную и жесткую консистенцию, а из-за наличия творога наблюдается кисловатый привкус. В тоже время было обнаружено, что образец печенья № 2 из – за большого содержания льняной муки и творога, характеризовался повышенной влажностью, а по окончании выпечки в центре изделия имелся дефект - непропеченность.

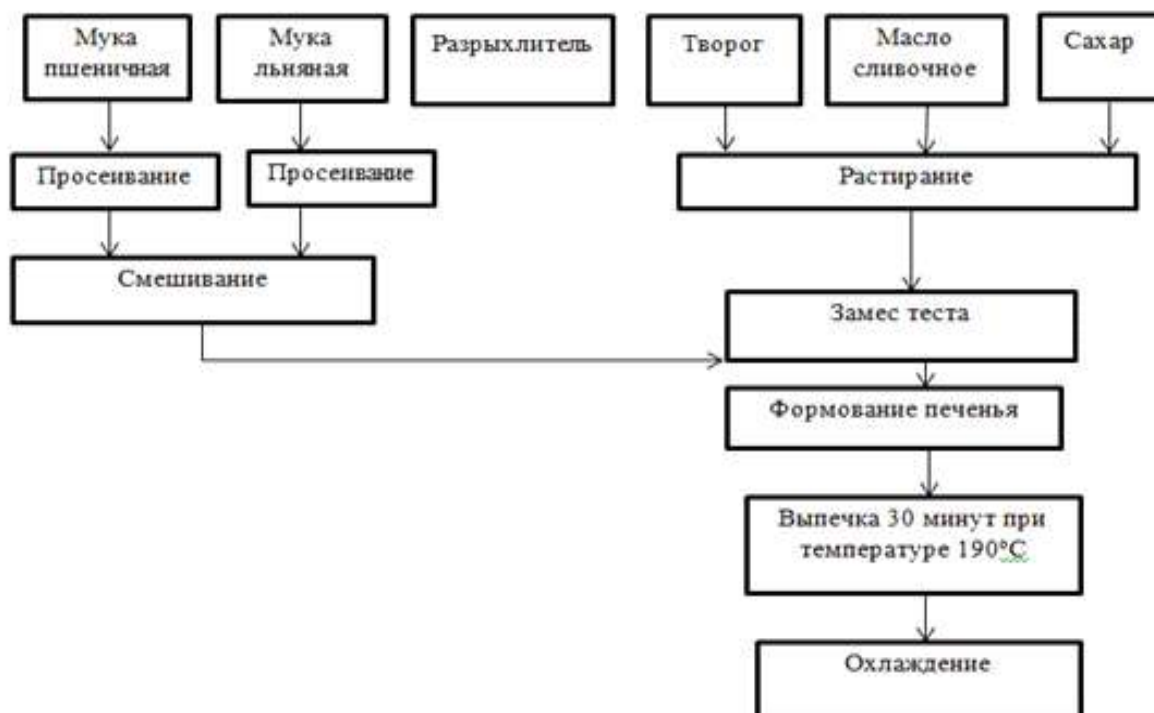


Рис.1. - Технологическая схема приготовления опытных образцов печенья № 1 и № 2 с добавлением льняной муки

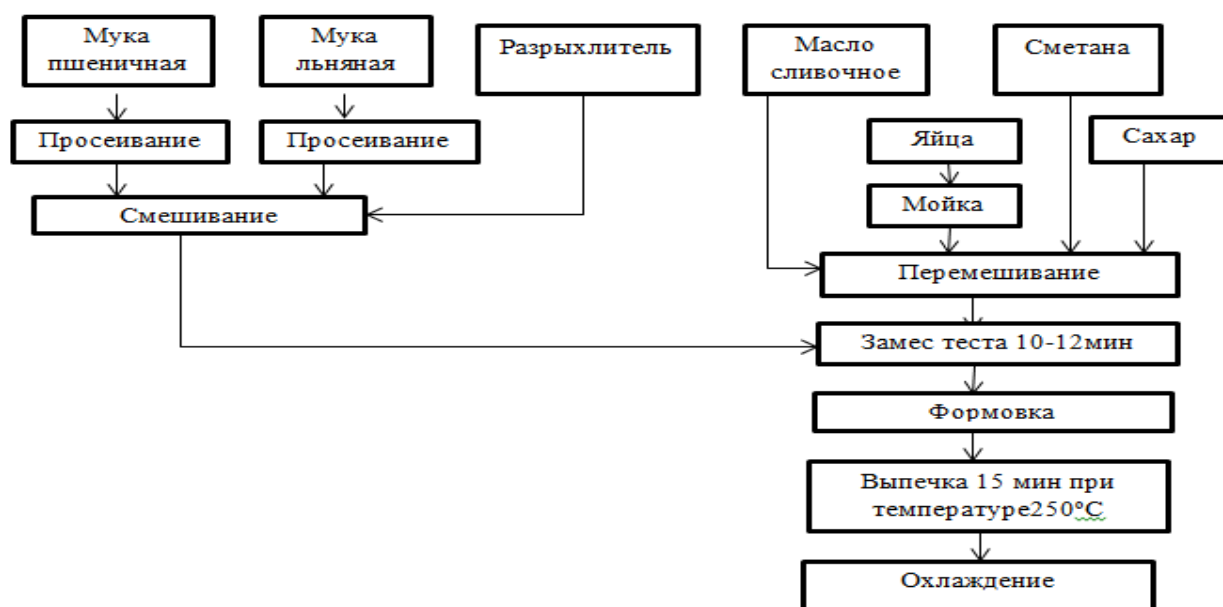


Рис. 2. – Технологическая схема приготовления опытного образца печенья № 3 с добавлением льняной муки

Также нами отмечено, что образец печенья № 3 получился пропеченным, с неповрежденной поверхностью, но плотным. Однако образец № 3 имел лучшие характеристики по сравнению с образцами № 1 и № 2. В дальнейшем приняв рецептуру образца № 3 за основу, нами были внесены коррективы при замесе теста (сократили до 5 мин) и получен опытный образец № 4 с наилучшими органолептическими показателями.

В образце № 4*, состав, которого идентичен образцу № 3, нами была разработана технология приготовления, а именно: замес теста происходил механическим способом, масло с сахаром растирался во взбивальной машине до однородной консистенции, затем добавлялись яйца, в которых растворялся разрыхлитель, сметану и взбивали до пышной однородной массы, постепенно засыпая муку. Время замеса - 5 минут. Время выпечки 15 минут. Вследствие чего печенье получилось светло - коричневого цвета, рассыпчатое, мягкое и пористое на разрезе.

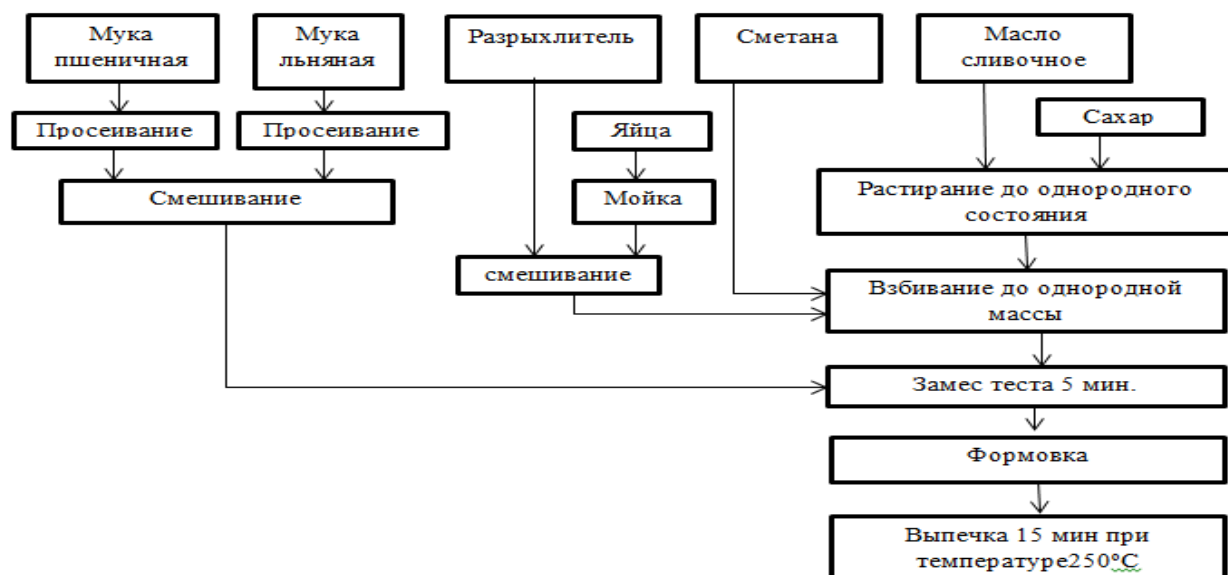


Рис. 3 – Технологическая схема приготовления опытного образца печенья № 4* с добавлением льняной муки

В заключении: нами были подобраны ингредиенты для печенья льняного, определена концентрация льняной муки (0,1:1,0) и оптимизирована технология приготовления печенья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Технология мучных кондитерских изделий. СПб.: Троицкий мост, 2011. – С. 358
2. Бутейкис Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. М.: Издательский центр: Академия, 2013. – 304 с.
3. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания - СПб.: Профикс, 2010. – 736 с.

УДК 664.162.81

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Чернова Д.В., Мгебришвили И.В.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

В последнее время, среди молодых людей и жителей крупных мегаполисов стали популярны пищевые продукты с натуральным составом и без содержа-

ния рафинированных сахаров. Хорошей альтернативой таким изделиям могут стать кисломолочные продукты. Доказано, что йогурт может быть простым и недорогим способом предотвращения диабета, а также шансом обеспечить себе здоровую старость, но здесь речь идет исключительно о разновидностях кисломолочных продуктов без добавления сахара и / или каких-либо искусственных наполнителей.

Для снижения себестоимости готовых кисломолочных продуктов в качестве наполнителей предлагается использовать территориально доступные сырьевые ресурсы, в частности - клубни топинамбура и плоды шиповника [1]. Использование в рецептуре йогуртов клубней топинамбура обусловлено повышенным содержанием в их составе пектина, который способен сорбировать и выводить из организма микроорганизмы и выделяемые ими токсины [2],[3]. Сироп шиповника на основе фруктозы способствует обогащению готового продукта витамином С.

Таким образом, целью работы является создание йогуртов с повышенным содержанием сухих веществ, без использования искусственных стабилизаторов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: исследовано влияние порошка топинамбура на структурно-механические свойства экспериментальных образцов, определены органолептические показатели готовых изделий.

В лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ) было выработано 5 образцов йогурта с различными концентрациями наполнителей. В роли контроля выступал образец без добавления наполнителей, образец 1 – 4% сиропа шиповника, образец 2 – 4% сиропа шиповника и 6% порошка топинамбура, образец 3 – 4% сиропа шиповника и 10% порошка топинамбура, образец 4 – 4% сиропа шиповника и 12% порошка топинамбура.

Для определения влияния порошка топинамбура и сиропа шиповника на структурно-механические свойства йогурта, согласно ГОСТ 9070-75, с помощью капиллярного вискозиметра ВЗ-246 были определены показатели динамической вязкости образцов. Результаты опыта приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Вязкость образцов йогурта

Образец	Температура продукта, °С			
	7	15	22	30
Контроль	2,85	2,74	1,61	1,06
Образец 1	1,93	1,62	0,67	0,47
Образец 2	2,14	1,62	0,96	0,53
Образец 3	2,05	2,03	0,82	0,78
Образец 4	3,47	2,23	1,11	0,66

На основе полученных данных были построены кривые вязкости, представленные на рисунке 1.

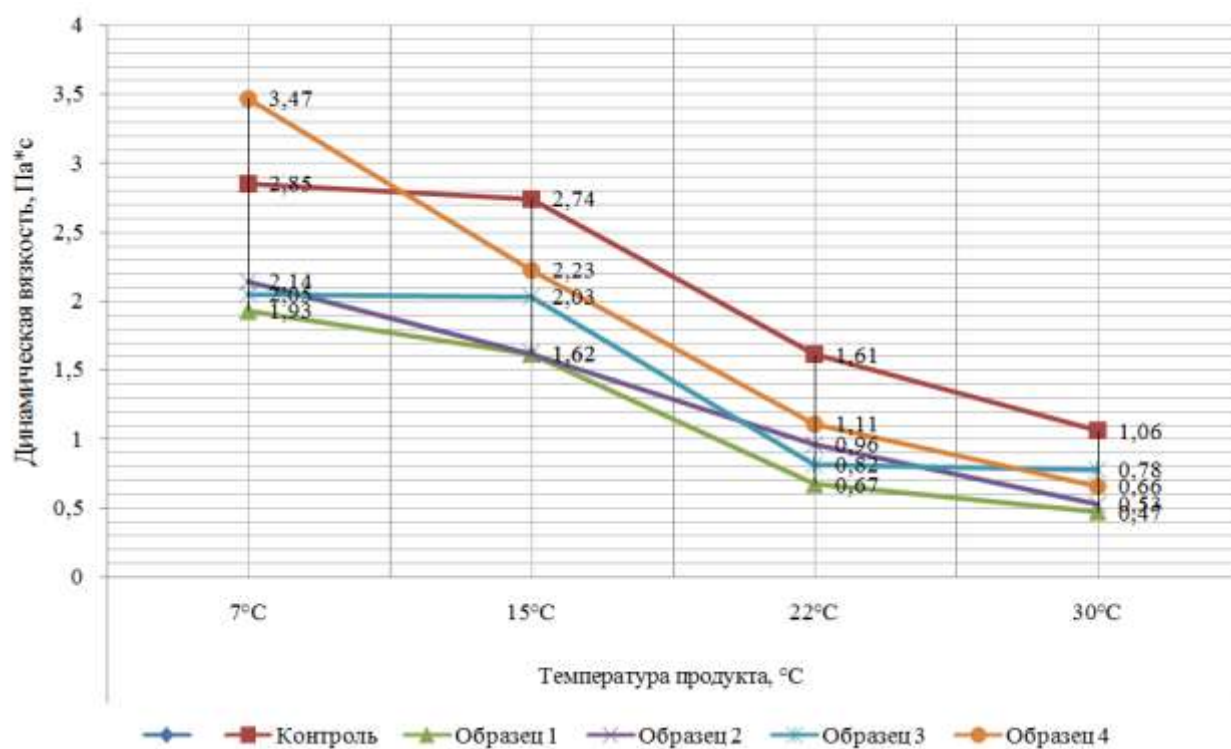


Рисунок 1 – График зависимости динамической вязкости от температуры

Анализируя реограммы, представленные на графике, видно, что с повышением температуры вязкость всех образцов снижается, что обусловлено ослаблением сил межмолекулярного взаимодействия, и как следствие, увеличение текучести продуктов. Также, на вязкость исследуемых образцов влияла концентрация вносимых наполнителей.

Принимая, что контрольный образец имеет показатель вязкости, характеризующий традиционную консистенцию йогурта, динамика его снижения в температурном диапазоне от 7 до 30°C составляла 63%. Образец 1 характеризуется наименьшими значениями вязкости и наибольшей динамикой ее снижения – 76%. Образец 2 имеет линейную зависимость снижения вязкости, которая составляет 75%. Образец 3 в исследуемом температурном диапазоне ведет себя аналогично контрольному и имеет динамику снижения вязкости 62%. Образец 4 имеет наиболее резкое снижение вязкости, которое составляет 81%.

Таким образом, наилучшим принято считать образец 3, так как его значения показателей вязкости и динамика их снижения наиболее близкие с контролем, то есть структура данного образца такая же, как и традиционная.

На следующем этапе экспериментального исследования для идентификации потребительских свойств образца йогурта, выбранного, по результатам реологической оценки, был произведен сенсорный анализ. В таблице 2 представлены органолептические показатели образца 3.

Таблица 2 – Органолептические показатели образца

№	Показатель	Характеристика
1	Консистенция	Однородная, в меру жидкая консистенция, допускается незначительный осадок порошка.
2	Цвет	Светло-коричневый, кремовый.
3	Вкус	Кисломолочный, мягкий, в меру сладкий.
4	Запах	Кисломолочный, нежный аромат.

Результаты сенсорной оценки показали, что образец с массовой долей порошка топинамбура – 10% обладает отличными органолептическими показателями, характерными для традиционных йогуртов.

Таким образом, анализируя экспериментальные данные, полученные в результате исследования, можно сделать вывод, что использование в рецептуре йогуртов, в качестве наполнителей сиропа шиповника и порошка топинамбура в соотношении 4:10 позволит получить продукт с оптимальными потребительскими свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Выбор условий извлечения пектина из клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) с использованием ферментного препарата Максазим NNPK / М.Т. Кисиева [и др.] // Вестн. РУДН: Серия Медицина.- 2010. - № 4. - С. 237-241.
- 2 Комиссаренко, С.Н. Пектины – их свойства и применение / С.Н. Комиссаренко, В.Н. Спиридонов // Раст. ресурсы.- 1998.- Т. 34, вып. 1.- С. 111-119.
- 3 Использование топинамбура для улучшения потребительских и функционально-технологических свойств ветчинных изделий / М.И. Сложенкина, О.А. Княжеченко, И.Ф. Горлов, С.В. Шинкарева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2017. - № 3 (47). - С. 141-145.

УДК 637.5.03

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОГО СЫРЬЯ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ ПРОТОСУБТИЛИН ГЗХ

Чертова А.С., Гиро Т.М.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Биотехнологии глубоко проникли в пищевое производство. Понимание и использование процессов биотрансформации сырья позволило разработать новые продукты, отличающиеся высокой биологической ценностью, создать

экологичные и малоотходные технологии, включить в производственный процесс новые источники пищевого белка. Актуальной проблемой является использование субпродуктов в пищевых целях, что связано с высоким выходом белкового сырья по отношению к живой массе. Наиболее эффективным является способ биотрансформации, который предполагает тендеризацию при участии ферментных препаратов.

Установлено, что обработка мяса протеолитическими ферментами увеличивает его переваримость более чем на 16 %. Имеются предположения, что действие ферментных препаратов заключается в ограниченном переваривании фибриллярных и соединительнотканых белков мяса [4].

Ферментация очень эффективна для размягчения жесткого мяса и, как следствие, способствует повышению количества и качества выпущенных мясопродуктов. В литературе описаны два главных направления применения ферментов в мясной промышленности: тендеризация жесткого мяса и реструктурирование свежего низкокачественного мясного сырья с получением продукта высокого качества. Вместе с ферментами растительного происхождения и животного происхождения используют микробактериальные ферменты (протосубтилин, мегатерин, коллагеназа).

Цель исследования: разработка технологии обработки соединительнотканного сырья.

В качестве соединительнотканного сырья нами был использован рубец говяжий, в качестве ферментного препарата — Протосубтилин ГЗх (активность 120 ед./г) в количестве 0,4% к массе сырья. Критериями выбора препарата стала его доступность, дешевизна и эффективность протекания протеолитических процессов.

Протосубтилин ГЗх представляет собой высушенную культуральную жидкость после выращивания культуры *Bacillus subtilis*. Представляет собой гигроскопичный однородный порошок светло-бежевого цвета, растворимый в воде. Содержит в своем составе комплекс нейтральных и щелочных протеаз, протеиназы, α -амилазу, β -глюканазу, ксиланазу и липазу. Оптимальные условия действия Протосубтилина ГЗх: температура 45-55 °С, pH — 6,5-7,5 [3]. Препарат широко используется для производства гидролизатов из неусвояемых белков мясного происхождения и в препаративных целях [1].

Говяжий рубец является высокобелковым субпродуктом II категории, имеет выход около 2 %, что может составлять до 8 кг от массы одного животного. В 100 г рубца содержится около 3,7 г жира, 17,1 г общего белка, 10,5 г из которого — коллаген [2]. Согласно данным Министерства сельского хозяйства США, 100 г говяжьего рубца содержат 23 % суточной дозы потребления селена, 12% — цинка, 46 % — кобаламина, 39 % — холина [5]. Также субпродукт содержит 30% незаменимых аминокислот [2].

Промытое и очищенное сырье выдерживалось в предварительно подготовленном растворе препарата Протосубтилин ГЗх при поддержании оптимальной температуры активности фермента 45-55 °С в течение 1,5 ч. Обработанное сырье промывалось водой ($t=30-35$ °С) и подвергалось термообработке варкой. Фермент полностью деактивируется при температуре выше 80 °С, поэтому дополнительная деактивация не требовалась.

Активность воды определяли анализатором активности воды «Ротроник», показатель активной кислотности (рН) — потенциометрическим способом, содержание влаги — высушиванием по ГОСТ 9793-74, влагосвязывающую способность — методом прессования, массовую долю белка по ГОСТ 25011-81 п. 2.

В процессе варки отмечалось минимальное присутствие специфического запаха сырья, также более чем в 1,8 раз ускорилось время термообработки – 1 ч 50 мин у сырья, обработанного ферментным препаратом, и 3 ч 25 мин контрольного не обработанного образца. Органолептическая оценка свидетельствовала о более нежном запахе и консистенции опытного образца по сравнению с контрольным. Вкус обработанного препаратом Протосубтилин ГЗх был отмечен как более приятный. Консистенция опытного образца нежная и сочная. Органолептическая оценка образцов представлена в таблице 1. Физико-химические характеристики образцов позволяют косвенно судить о протекавших в образцах протеолитических процессах (таблица 2), которые положительно повлияли на внешний вид, аромат и консистенцию продукта.

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества образцов

Наименование образца	Оценка качества по пятибалльной шкале						
	Внешний вид	Цвет	Аромат	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка кач-ва
Контрольный образец	4,75	5	4,5	4,5	4	4	4,5
Опытный образец	5	5	4,75	4,75	5	5	4,75

Таблица 2 – Физико-химические характеристики сырья и образцов

Наименование образца	Aw	рН	Массовая доля влаги, %	Массовая доля белка, %	ВСС, % к массе образца
Рубец-сырье	0,99	7,07	81,82	18,95	66,64
Опытный образец (до варки)	0,99	6,95	83,19	11,61	58,17
Опытный образец (после варки)	0,99	7,03	74,47	24,35	65,92
Контрольный образец (после варки)	0,99	7,10	74,64	18,51	71,32

Приятные вкус и текстура образца позволяют судить о перспективах использования низкосортного сырья и субпродуктов II категории, в частности говяжьего рубца, в промышленной переработке для производства качественного и рентабельного продукта. Предлагается внедрять ферментированное сырье в производство ливерных и вареных колбас, студней и зельцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л.В. Ферментные технологии в развитие отечественного производства перерабатывающих отраслей АПК // Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов: ВНИИПБТ; Под редакцией В.А. Полякова, Л.В. Римаревой. М. 2016. С. 61-66.
2. Лузан В.Н., Гарифулина Е.С. Рациональное использование говяжьего рубца в технологии высококачественных мясных продуктов // Вестник ВСГУ. 2010. №4. С. 75-79.

3. Плахотина М.С., Неустроева В.Н., Литвина Л.А. Микробные ферментные препараты для животноводства // Проблемы биологии и биотехнологии: сборник трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. С. 166-170.
4. Юнусов Э.Ш., Пономарев В.Я., Каримов А.З., Беззубова Е.В., Ежкова Г.О. Использование экзогенных ферментных препаратов в технологии мясных продуктов // Вестник казанского технологического университета. 2012. №22. С. 119-121.
5. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/nutrient-data-laboratory/docs/usda-national-nutrient-database-for-standard-reference/>, свободный. (Дата обращения 08.05.2018).

УДК 663.674

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО ПЛОМБИРА С ОРИГИНАЛЬНЫМ ПИЩЕВКУСОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

*Тутарашвили К.Г., Хвостова Т.А., Селезнева Е.А.
Волгоградский государственный технический университет*

В последние годы довольно большое внимание уделено питанию населения. Согласно основным пунктам государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения, в настоящее время одной из важнейших задач пищевой промышленности является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами. Научные исследования, в связи с этим, направляются на совершенствование действующих и создание оригинальных технологий качественно новых пищевых продуктов. За прошедшие годы заметны улучшения в области питания населения за счет изменения структуры потребления пищевых продуктов.

Мороженое является довольно популярным продуктом среди населения России. За последние годы ассортимент мороженого стал гораздо шире, выросло разнообразие используемого сырья, появились разные наполнители и типы упаковок. Применение альтернативных ингредиентов также увеличил долю мороженого в секторе функциональных продуктов. Создание рецептов с компонентами растительной и животной природы позволяет получить ценные продукты, сбалансированные по содержанию физиологически важных веществ. При употреблении небольшого количества подобных продуктов возможно

полноценное удовлетворение суточной потребности человека в витаминах и минеральных элементах [1].

Производство мороженого в настоящее время это одно из перспективных направлений в молочном производстве, поскольку наряду со знакомыми с детства вкусовыми качествами, оно обладает так же пищевой, энергетической и биологической ценностью, а вносимые оригинальные компоненты требуют меньше площадей для хранения, легко транспортируются и сохраняют свои потребительские свойства в течение длительного времени. Вместе с молочными продуктами в мороженое поступают легко усвояемые животные белки, углеводы, жиры, кальций, калий, фосфор, магний и витамины *A, E, C* группы *B* и *PP*, дефицит других нутриентов восполнен за счет внесения пищевкусовых компонентов.

Для сбалансированного витаминно-минерального и углеводного состава продукта в качестве пищевкусовых наполнителей используют вяленые плоды фруктовых деревьев. Плоды вносят в количестве 20-28% от общей массы продукта в зависимости от позиции ассортимента. В качестве молочной основы используют традиционный пломбир, включающий сливки и молоко сухое обезжиренное. Раствор желатина служит натуральным стабилизатором смеси мороженого.

Плоды вяленые полезны для желудочно-кишечного тракта, снижают риск гастрита, улучшают аппетит благодаря наличию в их составе незаменимых нутриентов. Количественное содержание отдельных витаминов, микро- и макроэлементов, а также их процентное содержание в зависимости от дневной нормы потребления представлены в таблице 1.

По содержанию макро- и микроэлементов плоды вяленые являются сбалансированным продуктом. Внесение такого пищевкусового наполнителя способствует не только улучшению органолептических свойств, но и насыщению продукта микроэлементами [2].

Таблица 1 – Содержание нутриентов в 100 г плодов вяленых

№ пп	Нутриент	Содержание на 100 г плодов вяленых, мг	Процентное содержание от дневной нормы, % (масс.)
1	витамин <i>B₃</i>	7,6	152
2	йод	0,06	40
3	кобальт	0,003	36,4
5	рубидий	0,042	42
6	бор	60,1	86
7	свинец	0,03	160
8	кремний	19,5	65
9	медь	0,39	38

Таким образом, производство функционального мороженого по оригинальной рецептуре с добавлением вяленых плодов фруктовых деревьев позволяет получить продукт с повышенной пищевой ценностью, обогащенный макро- и микроэлементами, витаминами. Полученный продукт обладает не

только хорошими органолептическими показателями, но и может использоваться в питании людей, заботящихся о своем здоровье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мороженое на основе сыворотки «Розовый фламинго». Селезнева Е.А., Паус М.Ю. – Волгоград: Тезисы докладов смотра-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета, 15-18 мая 2012 г.
2. Создание новых видов молочных десертов с использованием региональных бахчевых культур и вторичных ресурсов. Селезнева Е.А., Мгебришвили И.В., Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Короткова А.А. – Благовещенск: Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: материалы всероссийской научно-практической конференции, 23 апреля 2014 г.

УДК 663.674

ПОВЫШЕНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ КРИСТАЛЛОВ ЛЬДА В МОЛОЧНОМ МОРОЖЕНОМ

Ландиховская А.В., Творогова А.А.

ВНИИХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Введение. В нашей стране всё больше и больше принимают во внимание, что правильное питание – залог здоровья человека. В РФ издаются законы, направленные на повышение качества жизни населения. Принят ряд законодательных актов, регламентирующих производство качественных продуктов питания [1-3]. В связи с разнообразием продуктов на прилавках магазинов выбор со стороны населения становится более строгим. Потребитель в последнее время отдаёт предпочтение здоровому питанию: растёт спрос на продукты низкожирные и сбалансированные по пищевой ценности [4].

Молочное мороженое удовлетворяет требованиям здорового питания по целому ряду показателей, в т.ч. содержанию жира. Но изготовители редко производят данный вид продукции по причине того, что за счёт высокого содержания влаги в нём, как правило, образуются органолептически ощутимые кристаллы льда и в отличие от более высокожирных видов оно быстрее тает. Поэтому целью научной работы был подбор стабилизаторов и эмульгаторов, совместное применение которых позволило бы получить термоустойчивый продукт с мелкодисперсными кристаллами льда.

Основная часть

Объекты исследования:

- стабилизаторы: гуаровая камедь, каррагинан, камедь рожкового дерева, карбоксиметилцеллюлоза, альгинат Na;

- эмульгаторы: моноглицериды, эфиры полиглицерина и жирных кислот;
- комплексная пищевая добавка: моно- и диглицериды жирных кислот, гуаровая камедь, карбоксиметилцеллюлоза и камедь рожкового дерева;
- смесь и мороженое с использованием выше перечисленных компонентов.

Все пищевые добавки отвечают требованиям ТР ТС 029/2012 и разрешены для использования на территории РФ [2].

Методы исследования:

Вязкость определяли с помощью реотеста Brookfield DV-II+Pro (США) с программным обеспечением Rheocalc V3.1-1.

Изучение дисперсности кристаллов продукта проводили в соответствии с методикой, разработанной ВНИХИ. Исследование включало подготовку пробы, целью которой являлось максимальное удаление воздуха из продукта. Исследования проводили в условиях низких температур с использованием термо- криостатика РЕ 120. Образец исследовали в проходящем свете микроскопа Olympus CX 41 (Япония). С помощью встроенной фотокамеры фиксировали фотоизображение. Исследования проводили при увеличении $\times 100$. Дисперсность структурных элементов определяли с помощью программы ImageScoreM не менее чем в трех повторностях.

Результаты исследований

На первой стадии работы проведены аналитические исследования состава и физических свойств стабилизаторов с целью разработки стабилизационной системы, удовлетворяющей поставленной задаче.

Альгинат – продукт переработки бурых водорослей, растворим при низких температурах, на холоде образует не плавящиеся гели, выдерживающие циклы размораживания и замораживания.

Карбоксиметилцеллюлоза – водорастворимое анионное производное целлюлозы, обладает способностью связывать воду в зависимости от степени растворимости.

Каррагинан получают путём экстракции из красных водорослей, он обладает технологическими свойствами для желирования, загущения и стабилизации пищевых продуктов.

Гуаровая камедь и камедь рожкового дерева относятся к галактоманнам и характеризуются высокой водосвязывающей способностью, что положительно отражается на дисперсности кристаллов льда в процессе производства и хранения [5].

В рамках работы был определён композиционный состав трёх комплексных стабилизаторов с доминированием:

- №1 камеди рожкового дерева (КРД);
- №2 карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ);
- №3 гуаровой камеди (ГК).

При разработке композиций использовали модельные растворы, исследовали их «вязкость» до и после замораживания (рис. 1).

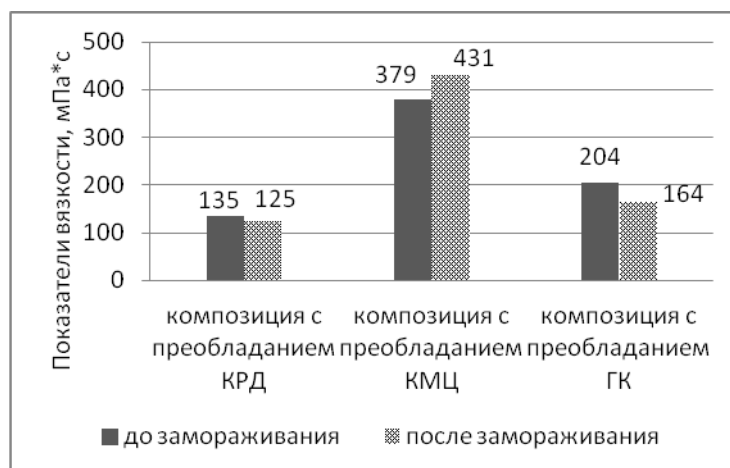


Рис. 1. – Показатели вязкости в композициях стабилизаторов

По данным рис.1 видно, что наибольшей вязкостью характеризуется композиция с доминированием КМЦ, после замораживания вязкость этого раствора возросла на 13%. В растворах с наименьшей исходной вязкостью с преобладанием КРД вязкость практически не меняется, а с ГК - снижается на 20%.

С учётом массового использования в отрасли пластинчатых пастеризационно-охладительных установок необходимо, чтобы вязкость смесей была как можно ниже, поэтому выбрали композицию с доминированием КРД. Также учитывали важное свойство КРД – способность к образованию мелкокристаллической структуры в мороженом.

Все опытные образцы мороженого с массовой долей жира 4% соответствовали ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия»: массовые доли сухих веществ составляли, в т.ч. жир 4%, сахара 15,5% и СОМО 10% [6].

В качестве стабилизационной системы в образце №1 - композиция с преобладанием камеди рожкового дерева, а в контрольном образце использовался комплексный стабилизатор-эмульгатор, включающий гуаровую камедь, карбоксиметилцеллюлозу и камедь рожкового дерева.

В обоих образцах определяли вязкость до и после созревания смеси. Этот показатель составлял в образце №1 – 234 и 256 мПа·с, а в контрольном образце – 249 и 256 мПа·с, после созревания вязкость в обеих смесях была одинакова, в процессе созревания смеси увеличилась в образце №1 незначительно на 9%, а в контрольном – на 3%.

Затем смесь для мороженого фризеровали и готовое мороженое отправлялось на закаливание. Известно, что первичное зарождение кристаллов в мороженом начинается в процессе фризирования, а затем продолжается в процессе закаливания. В связи с этим важно выгружать продукт при более низкой температуре, не выше -5 °С.

После закаливания в образцах молочного мороженого определяли качественный и количественный состав кристаллов льда (рис. 2).

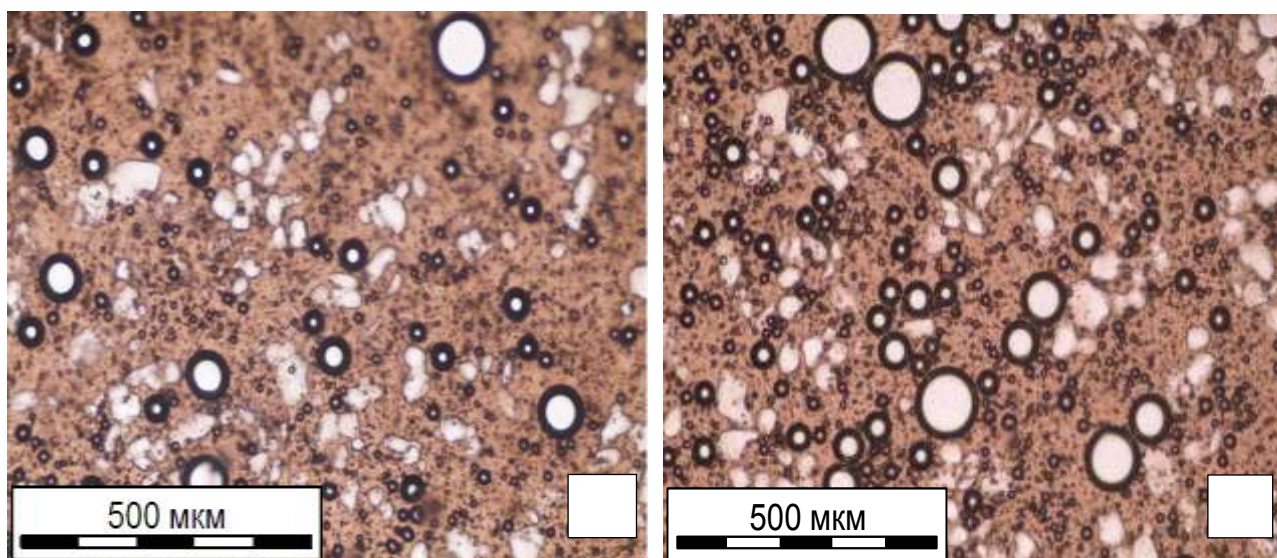


Рис. 2. Микрофотографии кристаллов льда через 3 мес:
1 – образец с преобладанием КРД, 2 - контроль

На рис.2 приведены микрофотографии кристаллов льда в образцах через 3 месяца с момента производства. Средний размер кристаллов льда в образце с композицией с КРД составлял 34 мкм, в контрольном образце – 45 мкм.

В табл. 1 представлены данные о дисперсности кристаллов льда через 3 месяца с начала хранения.

Таблица 1 – Распределение кристаллов льда по размерам

	до 50 мкм, %	до 70 мкм, %
Образец №1 – с преобладанием КРД	86,0	97,0
Образец №2 - контроль	65,0	92,0

Количество кристаллов льда до 50 мкм (по данным табл. 1) в контрольном образце ниже по сравнению с опытным образцом на 24,8%, а до 70 мкм – на 4,5%.

Выводы

Учитывая, что молочное мороженое с массовой долей жира 4% в наибольшей степени соответствует требованиям, предъявляемым к продуктам для здорового питания, его производство является перспективным. Этот продукт может являться хорошей базой для создания маложирных десертов, продуктов лечебно-профилактического питания, а также качественного и полноценного продукта с пониженным содержанием жира.

В рамках научно-исследовательской работы разработана и использована в экспериментальных партиях молочного мороженого новая композиция стабилизаторов с доминированием камеди рожкового дерева, благодаря которой уда-

лось получить продукт с мелкодисперсной структурой льда, сохраняющейся на протяжении всего периода хранения. Результаты использованы при разработке инструкции по применению композиции стабилизаторов и эмульгаторов на предприятиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Принят Решением комиссии таможенного союза от 09.12.2011 г. №880.
2. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012). Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 г. №58.
3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29.06.16. №1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».
4. Монастырева, Т.В. Рынок мороженого: состояние, тенденции и перспективы / Т.В. Монастырева, Е.А. Лашин // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2015. - №2(2) июль-сентябрь. - URL <http://e-journal.omgau.ru/index.php/2015-god/2/19-statya-2015-2/148-00037>. - ISSN 2413-4066
5. Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы, гелеобразователи / А. Аймесон (ред.-сост.). – перев. с англ. д-ра хим. наук С.В. Макарова. – Спб.: Профессия. – 2012. – 408 с.
6. ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 23с.

УДК 637.146.34

ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА И НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

Тюниева Д.Г., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

В настоящее время в России наибольшую популярность из кисломолочных продуктов получил йогурт. В применяемых технологиях производства кисломолочных продуктов различают йогурты, выработанные термостатным и резервуарным способами. Наиболее распространенным является резервуарный способ как эффективный и экономически выгодный.

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, концентрация которых должна составлять

не менее чем 10^7 КОЕ в 1 г продукта, с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов [1].

Главная цель добавления стабилизаторов к молочной основе — улучшение и сохранение таких существенных характеристик йогурта, как структура и консистенция, внешний вид, вязкость и вкус. Стабилизаторы позволяют регулировать вязкость продуктов на разных этапах технологического процесса. Они предупреждают отстаивание сыворотки (синерезис) при сохранении свойств кисломолочных продуктов, благодаря повышению влагоудерживающей способности молочно-белкового сгустка, а также достигают повышения вязкости продуктов и увеличения прочности молочно-белкового сгустка.[2]

В качестве наполнителя используется джем из фейхоа. Химический состав фейхоа формируют макро – (в основном углеводы и белки растительного происхождения) и микронутриенты (витамины, микроэлементы). В группу углеводов входят сахара, пектиновые вещества и другие соединения, которые на 80-90% характеризуют количественный состав сухих веществ. Наличие пектина придает плодам фейхоа лечебно-профилактические свойства, а с точки зрения технологичности обуславливает хорошее желирование продукта.[3]

Для исследования влияния стабилизатора и наполнителя на качество функционального кисломолочного продукта были приготовлены 4 образца йогурта. Первый образец – контрольный (белый йогурт), второй - йогурт с кукурузным крахмалом, третий - йогурт с джемом из фейхоа и крахмалом, четвертый - йогурт с джемом из фейхоа. Опытным путем были определены вязкость, массовая доля сухих веществ (СОМО) и общая органолептическая оценка[4].

Эксперимент заключался в определении вязкости продукта на капиллярном вискозиметре ВЗ-246 с применением сопла диаметром 0,6 мм. Полученные результаты были также сведены в диаграмму. (рис.1) Динамическая вязкость образцов составила: для первого образца 10 Па·с, для второго образца 13 Па·с, для третьего образца 17 Па·с, для четвертого образца 22 Па·с. По органолептическим показателям образец под номером 3 оказался с улучшенными текстурными свойствами, это объясняется наличием в плодах фейхоа натуральных пищевых волокон, которые придают продукту уплотненную консистенцию. Также дополнительное внесение стабилизатора только улучшило консистенцию продукта, предотвратив нежелательное отделение сыворотки. Образец №4 был слегка вязкий по вкусу, а образец №2 недостаточно упругой консистенции с небольшим отделением сыворотки.

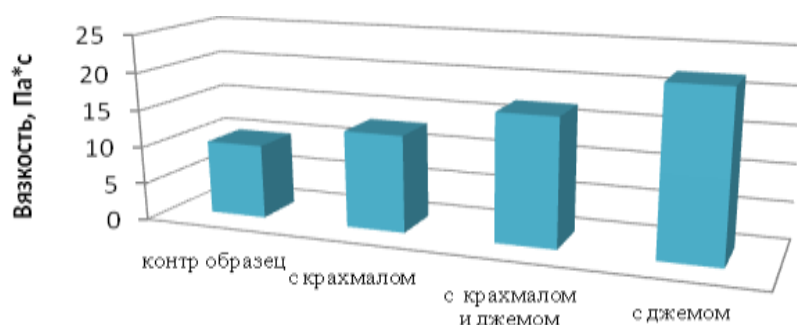


Рисунок 1 –Изменение вязкости

По ГОСТ 31981-2013 массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка для йогурта должна составлять не менее 8,5%. Экспериментальным путем было доказано нормируемое значение сухих веществ в йогурте. (рис.2) В первом образце доля СОМО составила 12,8%, во втором-15%, в третьем -19,9%. Такое резкое различие между образцами обосновывается содержанием в джеме из фейхоа большого количества сухих веществ (сахаров, пектиновых веществ, фенольных и др. соединений). Поэтому у третьего образца СОМО выше, чем у натурального кисломолочного продукта (образец №1) и йогурта с крахмалом (обр. №2).

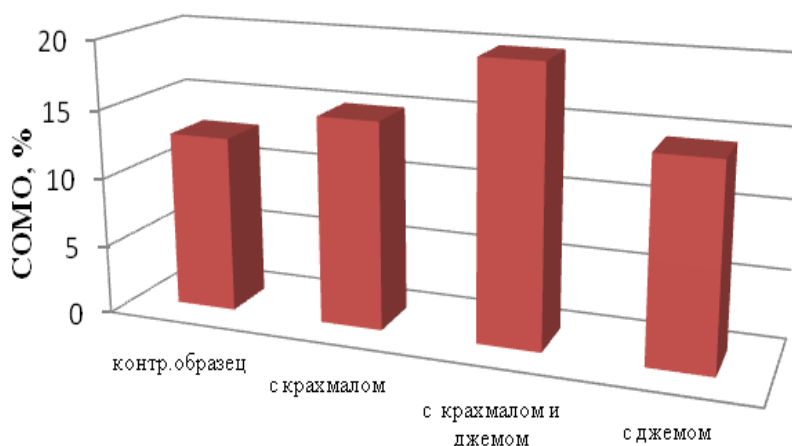


Рисунок 2 – Массовая доля СОМО, %

Как видно на рис. 3, было отмечено улучшение консистенции образцов йогурта с крахмалом, джемом и крахмалом и по сравнению с контрольным образцом, что связано с упрочнением структуры продукта. Также отмечено улучшение запаха и вкуса образца йогурта с джемом и крахмалом. Таким образом, задача экспериментального исследования состояла в том, чтобы стабилизировать консистенцию готового продукта, путем добавления джема из фейхоа и кукурузного крахмала без ухудшения органолептических показателей.



Рисунок 3 – Органолептическая оценка

Таким образом, на основании проведенного исследования подтверждена целесообразность использования стабилизатора и наполнителя при выработке кисломолочного продукта с привлекательными для потребителя органолептическими свойствами, высокой биологической ценностью, с хорошими реологическими свойствами. Данные исследования позволяют внести вклад в развитие пищевых технологий с высокой функциональностью и сенсорными характеристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»
2. Кисломолочный десерт «ВИТА» / Ю.С. Еланцева, О.П. Серова, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Молодой учёный. Спецвыпуск «Медико-биологические проблемы адаптации». - 2016. - № 18.1 (122.1) : приложение к журналу № 18 (122). - С. 84-87.
3. Абшилава А.Н. Абхазский государственный университет, Сухум, Абхазия «Сортовая оценка химического состава и технических показателей плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии»
4. Разработка функционального йогурта «Айвенго» / А.В. Душелюбова, О.П. Серова, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Молодой учёный. Спецвыпуск «Медико-биологические проблемы адаптации». - 2016. - № 18.1 (122.1) : приложение к журналу № 18 (122). - С. 80-84.

УДК 637.14

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРБУЗНОГО КОНЦЕНТРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО БИОПРОДУКТА

Никифорова М.А. , Короткова А.А.

Волгоградский государственный технический университет

Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами, составляют обширную группу продуктов функционального питания. Наряду с витаминами и минеральными веществами к физиологически функциональным ингредиентам относят пищевые волокна, незаменимые аминокислоты, пробиотические культуры, в частности, бифидобактерии [1].

Использование ингредиентов растительного происхождения в технологии кисломолочных продуктов дает возможность получать продукты с заданным составом, функциональными свойствами и привлекательными для потребителя органолептическими показателями. Рациональное использование различных видов молочного сырья в сочетании с натуральными растительными ингредиентами позволяет создать кисломолочные продукты, направленные на предотвращение возникновения и ликвидацию дефицита питательных веществ и биологически активных соединений [5, 6].

Арбузная мякоть богата пищевыми волокнами, антиоксидантами, в частности, каротином, аскорбиновой кислотой, витаминами тиамином, ниацином,

рибофлавином, а также, фолиевой кислотой, которая необходима для построения РНК и ДНК, участвует в процессе деления клеток и регулирует всасывание белков, способствуя нормальному развитию человеческого организма [2].

Функциональный эффект введения натуральных сырьевых источников пищевых волокон в рецептуру кисломолочного продукта заключается в связывании и выведении из организма шлаков, токсинов, поддержании баланса пробиотической микрофлоры в желудочно-кишечном тракте [3].

Экспериментальные образцы кисломолочного биопродукта – опытный, с арбузным концентратом, – и контрольный без него, – были выработаны в лаборатории кафедры технологии пищевых производств резервуарным способом с использованием БАД «Эуфлорин-В» в качестве источника заквасочной и пробиотической микрофлоры.

Данные таблицы 1 наглядно показывают повышение биологической ценности кисломолочного биопродукта по витаминам, минеральным веществам и пищевым волокнам при использовании в его рецептуре арбузного концентрата. Так, содержание калия в опытном образце выше на 81,1 мг%, кальция – на 28 мг%, железа – на 0,6 мг%, витамина В₂ – на 1,9 мкг%, витамина РР – 9,9 мкг%, а витамина С – на 219,6 мкг%, витамина Е – на 3 мкг%. При этом, в опытном образце, в отличие от контрольного, появляется заметное количество пищевых волокон, магния, натрия и β-каротина. Полученные результаты можно обосновать внесением физиологически активных веществ в составе арбузного концентрата [4].

Таблица 1 – Содержание физиологически активных нутриентов в образцах

Нутриент	Содержание		
	концентрат арбузный, мг/100 мл	в 100 г образца	
		контрольный	опытный
Пищевые волокна, мг	13,0	-	1,3
минеральные элементы			
Калий, мг	833,3	22,8	103,9
Кальций, мг	333,3	53	81,0
Железо, мг	6,0	0,007	0,6
Магний, мг	133,3	–	13,3
Натрий, мг	433,3	–	43,3
Фосфор, мг	266,7	–	26,7
витамины			
Витамин В ₂ , мкг	20	1	2,9
Витамин РР, мкг	100	1	10,9
Витамин С, мкг	2300	104	323,6
Витамин Е, мкг	33	3	6,0
β-каротин, мкг	33	–	3,3

Данная работа предполагает увеличить количество функциональных нутриентов, способствующих повышению иммунитета, в составе кисломолочного биопродукта. Одним из преимуществ разработанного способа производства является использование экономически выгодного сырья, что обеспечивает эффект обогащения без значительного увеличения себестоимости. Пищевые волокна арбузной мякоти способствуют норма-

лизации метаболизма и выводят токсины, а фруктоза обеспечивает сладкий вкус продукта без использования сахара в рецептуре. Таким образом, использование арбузного концентрата сообщает продукту диетические свойства. Свойства кисломолочного биопродукта позволяют рекомендовать его как для взрослых, так и для детей старше 3-х лет. В особенности, продукт полезен жителям крупных городов и мегаполисов, промышленных центров, может присутствовать в диетическом питании при сахарном диабете и дисбактериозе, а также в повседневном рационе людей, ведущих динамичный образ жизни и заботящихся о здоровье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатырев, А.Н. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами [Текст] / А.Н. Богатырев // Пищевая промышленность. – 2008. – № 5.
2. Арбуз – полезные свойства и противопоказания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chudesalegko.ru/arbuz-poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya/> (дата обращения 4.05.18).
3. Ипатова, Л.Г. Научное обоснование и практические аспекты применения пищевых волокон при разработке функциональных пищевых продуктов. – Москва.: МГУТУ, 2011. – 364 с.
4. Калорийность Арбуз. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/30.php (дата обращения 4.05.18).
5. Крючкова В.В., Евдокимов И.А., Контарева В.Ю. Функциональные продукты – питание будущего // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах. 2013. – С.125-132.
6. Крючкова В.В., Евдокимов И.А., Контарева В.Ю. Разработка концепции и методологических принципов создания обогащенных молочных биопродуктов // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России. Материалы Международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 2012. – С.44-47.

УДК 637.146.3

УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЫРКОВ ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ

*Становая А.М., Короткова А.А.
Волгоградский государственный технический университет*

Глазированные творожные сырки составляют значительный сегмент ассортимента особо востребованных творожных продуктов. Согласно определе-

нию ГОСТ 33927, творожный глазированный сырок представляет собой формованную творожную массу, получаемую из подпрессованного творога и покрытую глазурью из пищевых продуктов, массой не более 75 г [1]. Однако по результатам проведенного маркетингового исследования в составе выпускаемых в настоящее время глазированных сырков, как правило, присутствуют растительные заменители молочного жира, вредные из-за транс-изомеров жирных кислот, ароматизаторы, красители и сахар в избыточном количестве. Традиционные наполнители и вкусовые добавки, обеспечивающие разнообразие представленного в торговой сети ассортимента творожных сырков, не содержат физиологически функциональные ингредиенты. Так, анализ химического состава творожных сырков одного из крупнейших производителей, выявил недостаточное содержание в них полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), витаминов группы В, РР, минеральных веществ, пищевых волокон [2]. Представленные факты делают перспективной разработку способа повышения биологической и физиологической ценности творожных сырков, как продуктов, востребованных у разных групп населения, за счет использования в качестве наполнителей функциональных ингредиентов растительного происхождения, при сохранении их высоких органолептических показателей и ценовой доступности.

В рамках решения сформулированной пищевой проблемы вызывает интерес разработка рецептуры и технологии творожных глазированных сырков с использованием семян льна и меда в составе функционального наполнителя. Разработанный способ производства предполагает использование семян темного льна в виде натуральной пасты – урбеча. Урбеч, получаемый из перетертых сырых льняных семян, выступает хорошим источником клетчатки, аминокислот, ПНЖК семейств омега-3 и омега-6, витаминов и минералов, благодаря чему оказывает широкое функциональное действие на все системы организма, в особенности, сердечно-сосудистую и пищеварительную [3]. Мед разнотравье обладает известными профилактическими свойствами, укрепляет барьеры физиологической защиты от простудных и инфекционных заболеваний, богат витаминами А, С, РР, К, Н, группы В, содержит соли магния и калия, фосфор и серу, а также ряд эссенциальных биологически активных веществ. Технологически мед выполняет функцию подслащивающего вещества в составе оригинальной рецептурной композиции творожных сырков, что позволяет снизить содержание сахара в продукте.

Соотношение жирных кислот в составе глазированных творожных сырков, выработанных по оригинальной рецептуре с льняным урбечем и медом, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав сырков творожных глазированных

Наименование нутриента	Содержание, г / 100 г
Насыщенные жирные кислоты	8,902
Мононенасыщенные жирные кислоты	0,293
Полиненасыщенные жирные кислоты, в т. ч.:	1,12
омега-3	0,89
омега-6	0,23

По результатам анализа жирнокислотного состава нового продукта, разработанная рецептура обеспечивает высокое содержание в нем омега-3 жирных кислот, что в сумме составляет не менее 0,4 г на 100 г. В целом продукт сбалансирован по жирнокислотному составу, восполняет 45% суточной потребности в полиненасыщенных жирных кислотах, в том числе, 60% – в жирных кислотах семейства омега-3 [4].

Содержание витаминов и макроэлементов в составе глазированных творожных сырков представлено в таблице 2. Анализ витаминно-минеральной обеспеченности показывает, что новый продукт содержит витамин РР и фосфор в количестве, превышающем 15% суточной потребности [4]. В частности, порция продукта массой 75 г удовлетворяют потребность в фосфоре на 17,6%, что объясняется его высоким содержанием в твороге и льняном семени. Кроме того, использование оригинального функционального наполнителя обогащает продукт калием, кальцием и витаминами группы В, по сравнению с аналогами.

Таблица 2 – Витаминно-минеральный состав
сырков творожных глазированных

Нутриент	Содержание, мг / 100 г
Витамины, в т. ч.:	
витамин В ₂	0,3
витамин В ₅	0,207
витамин РР	2,87
холин	30,4
Макроэлементы, в т. ч.:	
калий	173,27
кальций	115,3
магний	53,37
фосфор	187,15

Использование в качестве наполнителя льняного урбеча в сочетании с медом придает продукту сладкий орехово-шоколадный вкус, что повышает органолептические характеристики продукта.

Таблица 3 – Оригинальные органолептические показатели сырка творожного

Показатель	Характеристика
Вкус	в меру сладкий орехово-медовый с шоколадным привкусом
Запах	шоколадный, кисломолочный на срезе
Вид на разрезе	по периметру и в центре – темно-коричневый, по периферии – белый

Улучшенный жирнокислотный и витаминно-минеральный состав в сочетании с привычными вкусовыми качествами глазированных творожных сырков с оригинальным наполнителем из семян льна и меда, позволяет спрогнозировать высокий потребительский интерес, а значит, и привлекательность для реализации в условиях производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 33927-2016. Сырки творожные глазированные. Общие технические условия. – Введ. 01.09.17.
2. Химический состав сырка творожного глазированного [Электронный ресурс] / Центр Эмос. – 2011. – Режим доступа: <http://www.sunduk.ru/receipts/prods/p11018.htm> (дата обращ. 29.04.18).
3. Польза урбеча из семени льна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medistok.ru/pravilnoe-pitanie/urbech-iz-lna-polza-dlya-zdorovya-i-pri-pohudenii.html> (дата обращ. 01.05.18).
4. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 19 с.

УДК 639.212.

ПОВЫШЕНИЕ ВЫХОДА И КАЧЕСТВА ТОВАРНОЙ ИКРЫ БЕСТЕРА

Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А.

Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии

Введение. В условиях, когда истощаются запасы осетровых рыб, следует активизировать деятельность по их сохранению и дальнейшему восстановлению. Для сохранения генофонда этих уникальных, реликтовых видов рыб необходимо успешное решение нескольких задач: повышение эффективности воспроизводства, как, в первую очередь, естественного, так и искусственного, ускоренное формирование продукционных (маточных) стад в контролируемых условиях и широкомасштабное развитие товарного осетроводства [1, 5].

Продукцией аквакультуры осетровых рыб является мясо и пищевая чёрная икра. В настоящее время и на протяжении последних 5-7 лет международный рынок завоёвывает пищевая икра, полученная от выращенных гибридов осетровых рыб. Сегодня икру из аквакультуры осетровых рыб, поступающую на рынок можно увидеть из таких стран, как США, Уругвай, Китай, Германия, Италия, Франция, Швейцария, Испания, Израиль, Турция, Болгария, Венгрия, Молдова и некоторые другие. За последние 10 лет производство икры из осетровых рыб, естественной генерации, практически равно нулю, в то время как количество икры, производимой от выращиваемых в искусственных условиях гибридов осетровых увеличено, что способствует внесению значительного вклада на мировые рынки. Цена, по которой производители реализуют пищевую осетровую икру в торговую сеть колеблется в пределах от 1500 до 2000 евро за 1 кг. Большое значение на икорном рынке придаётся способам извлечения икры из тела самки: методом забоя рыбы, либо прижизненно. Традиционно пищевую осетровую икру направляли на переработку после забоя и извлечения

ястыка из тела самки, при таком способе производили зернистую икру высокого качества. Но после того как, стали формировать стада осетровых в контролируемых условиях до половозрелого состояния, при высоких затратах на содержание рыб и способности самок в течение жизни до 10 раз повторно созреть, разработан способ прижизненного извлечения икры как для рыбоводных целей, так и для пищевых [1, 2].

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в изучении влияния скармливания пробиотика «Споротермин» на показатели качества товарной икры, полученной от самок бестера. Для решения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Определено влияние скармливания пробиотика «Споротермин» на массу ястыков с икрой от самок бестера;
2. Изучены: внешний вид товарной икры, ее цвет, плотность.
3. Проведен химический анализ состава икры бестера при применении изучаемой кормовой добавки.

Методика исследований. В ООО «Албаши» Ленинградского района Краснодарского края был проведен научно-производственный эксперимент. Осенью 2017 года были отобраны две группы самок бестера по 6 голов в каждой одного возраста (7 лет), происхождения, с одинаковой продуктивностью (по данным ультразвукового исследования), и средней живой массой. До зимовки самок бестера кормили полнорационным репродукционным комбикормом по норме от массы. Затем в январе был введен режим зимовки. В марте возобновили кормление репродукционным комбикормом, вплоть до получения товарной икры.

Репродукционный комбикорм для самок бестера содержал 50,0 % сырого протеина, 11,0 % сырого жира, 12,0 % сырой золы, 2,0 % клетчатки, 16 МДж/кг обменной энергии. Комбикорм задавали в количестве 1,0 % по массе рыб в сутки, кратность кормления составляла 2 раза в день. Первая, контрольная группа рыбы получала репродукционный комбикорм (РК), вторая, опытная группа рыбы, получала ОР + 0,6 % по массе корма пробиотика «Споротермин». Так как комбикорм применяли в гранулированном виде, проводили предварительное его орошение раствором воды с пробиотиком.

Кормовая добавка «Споротермин» (ООО ВетСельхоз г. Москва) содержит бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в количестве не менее 5×10^9 КОЕ/г и представлен в виде порошка белого цвета.

Пробиотик «Споротермин» хорошо зарекомендовал себя при выращивании молоди осетровых рыб: конечная масса рыбы, при скармливании им пробиотика повышается на 16,7 %, среднесуточные приросты массы - на 26,5 %, коэффициент упитанности по Фультону - на 7,7 %, выживаемость молоди - на 11,4 %, затраты кормов на 1 кг прироста массы осетровых рыб снижаются на 29,3 % [3].

В настоящем исследовании рыбу содержали в бассейнах с оптимальным гидрохимическим, кислородным режимами обитания. Зимовка проводилась при средней температуре 4 °С. Среднее значение температуры при заборе икры со-

ставляло 17°C. Содержание растворенного в воде кислорода - от 7 до 9 мг/л (80-100 % насыщения), pH - 6,5-7,5.

Инъекции самок гонадотропными препаратами и ветеринарно-санитарные обработки проводили согласно графику, принятому на предприятии.

В хозяйстве применяют «дойную» технологию забора икры методом С. Подушки (1986): прижизненный способ извлечения ястыков из брюха самки осетровых рыб. Эта технология предусматривает гормональную стимуляцию рыбы гипофизом рыб, подрезание яйцевода и получение овулировавшей икры из яичников, достигших стадии зрелости. Данный метод пришел на смену традиционной «забойной» технологии забора икры, при котором рыба умерщвлялась [4].

Полученные ястыки взвешивали, определяли внешний вид икры, ее цвет, плотность. Определяли химический состав икры бестера.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Масса икры и количество икринок в 1 грамме (n=6)

Группа	Масса рыбы перед взятием икры, кг	Масса икры, г
1	12,13±0,77	1448,5±22,8
2	12,09±0,82	1582,7±29,7**
В % к контролю	99,7	109,3

** P<0,01

Установлено, что при практически одинаковой живой массе рыбы, масса полученной икры была выше в опытной группе на 9,3 % (P<0,01).

При скормливания пробиотика, внешний вид икры имел более выраженную зернистость, цвет был более насыщенным и равномерным, плотность икры была на 0,9 % больше, по сравнению с контролем, что свидетельствует о повышении качества продукта, при применении биодобавок в репродукционных комбикормах для бестера.

Химический состав икры представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав икры контрольной и опытных групп

Показатель	Группа	
	1	2
Вода	51,1±0,9	50,6±0,7
Белок	25,9±0,3	26,5±0,5
Жир	17,0±0,5	16,8±0,7
Зола	5,7±0,1	5,8±0,1

Установлена тенденция к повышению содержания белка в икре самок бестера второй группы на 0,6 %, золы – на 0,1 % и снижению количества жира на 0,2 %, что свидетельствует о повышении диетической ценности икры, при скормливания самкам бестера в составе репродукционного комбикорма пробиотика «Споротермин».

Заключение. Применение изучаемой кормовой добавки способствует повышению выхода икры от одной рыбы на 9,3 %, улучшению диетических и качественных показателей товарной икры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова, Н.А. Состояние и перспективы развития осетроводства на Юге России / Н.А. Абросимова, Л.М. Васильева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2016. № 32. – С. 135-146.
2. Васильева, Л.М. Маркетинг рыбоводной продукции осетровых рыб в современных условиях / Л.М. Васильева // Сборник по материалам Прикаспийского международного молодежного научного форума агропротехнологий и питания. – Астрахань, 2015. – С. 91-92.
3. Пышманцева, А.А. Применение пробиотиков в осетровом рыбоводстве / А.А. Пышманцева, Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2014. - Т. 2. - № 3. - С. 225-229.
4. Хрусталева, Е.И. Способ выращивания половозрелой стерляди для получения пищевой черной икры / Е.И. Хрусталева, А.В. Головтеев // Патент на изобретение РФ: RU 2496313.
5. Чебанов, М.С. Биотехнология воспроизводства осетровых рыб на основе полициклического использования мощностей рыбоводных заводов в современных экологических условиях / М.С. Чебанов, Э.А. Савельева // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 38-50.

УДК: 604

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЧИХИ И СПЕЛЬТЫ

Куц А.А., Широкова Н.В.

Донской государственный аграрный университет

В последние десятилетия все чаще встречаются заболевания, связанные с нарушением обмена веществ. Следовательно, увеличивается количество больных сахарным диабетом, ожирением. Поэтому обеспечение населения России сбалансированным и полноценным питанием – одно из приоритетных направлений политики государства в области улучшения здоровья нации.

Мучные, макаронные, хлебобулочные изделия – одни из составляющих рациона питания. Однако не всем можно употреблять в пищу данные изделия. Связано это с иммунозависимым заболеванием - целиакией, при котором организм не переносит белки злаковых культур: глютен в пшенице, в ячмене – гордеин, во ржи – секалин, в овсе – авенин. В результате употребления этих белков, у больных людей нарушается пищеварение, связанное с повреждением ворсинок тонкой кишки.

Данное заболевание выявляется во всех странах мира. Замечена устойчивая тенденция к увеличению ее частоты. В разных странах распространенность целиакии отличается и в среднем составляет 0,5-1% от общего числа населения планеты.(6)

Для полноценного развития организма и улучшением качества жизни людей с этим заболеванием им необходимо соблюдение безглютеновой диеты. Во многих странах для людей, страдающих целиакией, разработаны и выпускаются безглютеновые продукты: заменители хлеба, макаронных изделий и т.п. Всемирная организация гастроэнтерологии разработала международный знак – «перечеркнутый колосок», которым обозначаются продукты без наличия белков злаковых культур. Однако, производство лечебных и диетических продуктов питания для этой категории людей в России развито слабо, а импортные изделия имеют высокую стоимость. Поэтому был разработан продукт, который подходит для питания людей, страдающих этим заболеванием – хлебобулочное изделие с использованием продуктов переработки гречихи и спельты.

Пищевой рацион больного целиакией должен быть обогащен витаминами группы А, D и С, глутаминовой кислотой, большим количеством макро- и микроэлементами. Исходя из этого, при разработке нового продукта был осуществлен выбор таких ингредиентов: мука из гречихи, спельта и грецкое молоко. (1)

Спельта – древний полудикий вид пшеницы, который ни разу не подвергался генетическим изменениям, что свидетельствует о его натуральности, с высоким содержанием белков, липидов и пищевых волокон. Большое количество ценных нутриентов равномерно распределены в зерне, которые при помоле не теряются. Также в спельте углеводы представлены особым типом растворимых углеводов – мукополисахаридами, которые укрепляют иммунную, эндокринную системы, снижают уровень холестерина, имеют низкую сахаробразующую способность. Отмечается повышенная концентрация глутаминовой кислоты, нормализующей обмен веществ. Спельта очень богата на содержание витаминов и идеально подходит для приготовления хлебобулочных изделий. В 100 гр. спельты содержится: витамин В1 – 0.15 мг, В2 – 0.06 мг, В5 – 0.55мг, В6 – 0.11мг, В9- 4.3мкг, витамин Н – 0.70мкг, витамин РР – 2.1 мг. Данная культура полезна при аллергии на глютен, т.к. в зернах растения практически нет клейковины, поэтому она не так аллергична.(2)

Для того, чтобы улучшить вкусовые качества готового изделия, а также придать более однородную консистенцию, было решено также добавить муку из гречихи. Эта крупа является более дешевым и доступным сырьем для изготовления хлебобулочных изделий, в отличие от спельты. Благодаря добавлению гречаной муки было увеличено продолжительность срока хранения готового изделия с 2 до 6 дней. Данный вид муки рекомендуется для сбалансированного и полезного питания, ведь в его состав входят такие минеральные вещества: рутин, цинк, магний, селен, калий, железо. Также стоит отметить, что уровень сахара в крови поднимается медленно благодаря пониженному гликемическому индексу в сырье, следовательно, не будет происходить набор лишнего веса.

Так как больные целиакией особенно остро нуждаются в витаминах С, D, В9, В12 и в минералах калий, кальций, магний, железо, приготовление хлеба производили на основе грецкого молока. Это источник белка, витаминов группы А, Е, В, Р, С, а минеральные вещества, входящие в состав грецкого молока,

помогают устранить проблему и гармонизировать работу кровеносной системы. Жиры, которые содержатся в гречком молоке, - ненасыщенны. (4)

Экспериментально была установлена очередность внесения ингредиентов. Тесто готовилось безопасным, ускоренным способом. В процессе изготовления, проведена замена сахара на фруктозу, тем самым позволив употреблять данный продукт при различных заболеваниях: сахарный диабет, ожирение, целиакия. Также она является консервантом. После выбора оптимального варианта рецептуры хлеба, были установлены температурный режим и продолжительность выпекания изделия.

Полученный новый продукт имеет ярко выраженный коричневый оттенок мякиша, структура которого плотная и мелкопористая. Вкус сбалансированный – гречневый с оттенком гречкового ореха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельмер, С. А. Непереносимость глютена и показания к безглютеновой диете / С. Бельмер, А. Хавкин // Врач. – 2011. – № 5. – С. 17-21.
2. Богатырева Т.Г. Использование полбяной муки в технологии хлебобулочных изделий / Т.Г. Богатырева, Е.В. Иунихина, А.В. Степанова // Хлебопродукты. – 2013. - № 2. – С. 40-43
3. Гречневая мука: Энциклопедия пищевых технологий [Текст] / Тайра Х., Джонсон А.Г. и Петерсон М.Дж.Едс. / Изд. Ави Ко, Западный порт., Штат Коннектикут, 1974. – с. 139.
4. Ермаков А.И., Вишневская Е.В. Состав и соотношение жирных кислот в семенах орехоплодовых культур. Б юл. ВИР. Вып. 73, Ленинград, 1969 г.
5. Крумс, Л. М. Лечение и профилактика глютеночувствительной целиакии / Л. М. Крумс, А. И. Парфенов, Е. А. Сабельникова [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – № 2. – С. 86-92.
6. Рославцева Е. А. Непереносимость глютена / Е.А. Рославцева // Здоровоохранение. – 2009. – № 4. – С. 14-15.
7. Филин В.М., Зверев С.В. Переработка зерна спельты(полбы) в крупу // Хранение и переработка зерна, 2012, № 9 (159), С. 30-31. [9] Ямашев Т.А.

УДК 338.43

ОЦЕНКА КРИТЕРИЕВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Федотова Г.В.

Волгоградский государственный технический университет

Введение

Проблема голода всегда была одной из глобальных проблем человечества, отражающаяся на качестве социальной среды обитания и жизни всего обще-

ства. Впервые проблему голода обозначил в 1798 г. Томас Мальтус, когда писал о существовании разрыва между ростом численности населения Земли и ростом производства продуктов питания [1]. Наличие данного разрыва является причиной многих социальных конфликтов. В современное время высоких технологий, освоения космоса, нано- и биотехнологий проблема продовольственного обеспечения существует, но уже немного в другом более широком понимании. В связи с чем проанализируем подробно существующие сегодня угрозы продовольственной безопасности для населения нашей страны.

Основная часть

Демографическая ситуация в стране напрямую зависит от количественной обеспеченности и экономической доступности для населения продуктов питания, объемов производства данных продуктов, качества питания граждан. Сегодня достаточно остро стоит проблема качественного повышения продовольственной безопасности России, которая продиктована необходимостью обеспечения приемлемого уровня и качества потребления основных продуктов питания различными социальными группами населения. В числе задач продовольственной безопасности можно выделить: своевременное прогнозирование возможных угроз и снижения их негативных последствий путем формирования резервных запасов пищевых продуктов, устойчивое развитие национального агропромышленного комплекса, обеспечение физической и экономической доступности продуктов питания для населения в пределах установленных норм потребления, гарантирование безопасности продуктов питания [2].

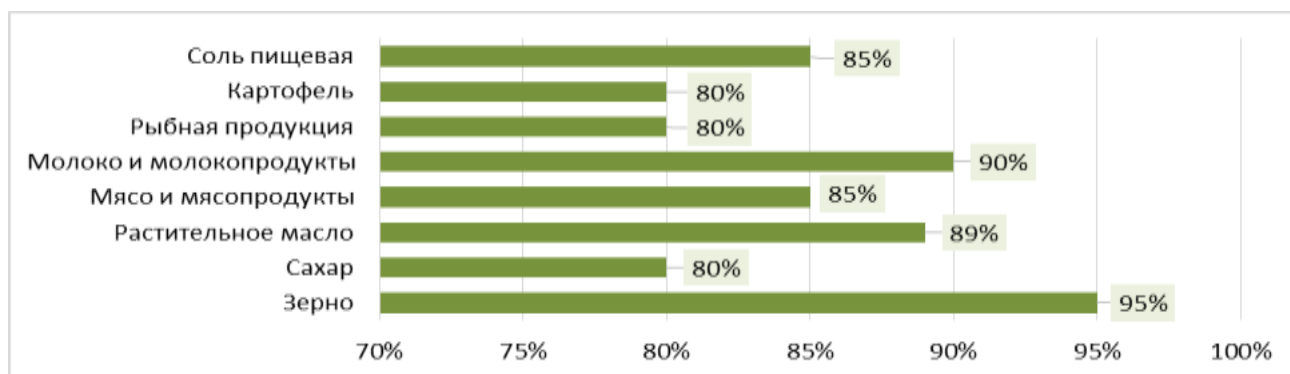


Рисунок 1 – Нижние пороговые значения (не менее) объемов производства по основным продуктам питания согласно Доктрине

Согласно нормам потребления, для продуктовой независимости от внешнего импорта в структуре потребления доля отечественных продуктов должна составлять не менее 80%, но данный показатель уточняет утвержденная Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. N 120 Доктрина продовольственной безопасности России (далее Доктрина), в которой четко определены индикаторы состояния продовольственной безопасности [3]. Нормативные значения индикаторов состояния продовольственной безопасности представлены на рисунке 1.

Согласно данному документу для обеспечения продовольственной безопасности необходимо производить по 8 основным продуктовым группам не менее указанных объемов. Достаточно интересно, почему Правительство РФ не включает в перечень индикаторов продовольственной безопасности такие группы как «свежие овощи и фрукты», и наоборот включает в перечень наименование «соль» и «сахар». С этой позиции точка зрения Правительства РФ не вполне соответствует нормам качественного и здорового питания [2, 3].

Проблема обеспечения физического объема отечественного продуктового производства наиболее остро встала в августе 2014 году, после введения специальных ограничительных мер Россией в ответ на антироссийские экономические санкции со стороны США и стран Евросоюза [4]. Указом Президента России от 06.08.2014 г. №560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» было введено продуктовое эмбарго по целому ряду импортируемых продуктов питания из стран Европы и США. Эмбарго достигло своей цели, так как импорт продуктов из запрещенных стран сократился почти в 3 раза - с \$60 млрд. до \$20 млрд. в 2016 году по данным Министерства сельского хозяйства РФ. Для компенсации сокращения импорта разработана Дорожная карта импортозамещения в с/х.

Согласно статистическим данным экономическая доступность качественных продуктов питания для россиян остается неудовлетворительной, так как за период 2014-2017 гг. значительно снизились реальные доходы населения, а в результате санкций выросли цены на розничном рынке. Продуктовое эмбарго фактически послужило одним из факторов роста инфляции наряду с нефтяными ценами и обвалом рубля [5].

Указанная отрицательная динамика индексов цен усугубляется продолжающимися темпами падения реальных доходов населения за рассматриваемый период и снижением их покупательной способности, а также ростом количества граждан с денежными доходами ниже величины прожиточного уровня и с дефицитом денежных доходов.

Наметившаяся отрицательная динамика реальных доходов населения с 2014 года продолжает сохраняться в 2018 году, что доказывает факт угрозы продовольственной безопасности для граждан России в виду роста цен и снижения реальной покупательной способности доходов населения. Исследования фонда «Общественное мнение» показали, что свыше 63% россиян в последнее время стали экономить при выборе продуктов питания, 40% стали приобретать продукты питания более дешевых марок, 30% в целом сократили объемы покупок или отказались от некоторых продуктов.

Таким образом, сегодня складывается следующая картина продовольственной безопасности по основным критериям оценки [5]:

- 1) рост производства продуктов питания вследствие субсидирования программ импортозамещения в отраслях АПК, растет экспорт продовольственных товаров российского производства, что повышает продовольственную независимость государства;

- 2) снижается реальная покупательная способность доходов населения, растет количество граждан с доходами ниже прожиточного минимума;

3) введение продуктового эмбарго со стороны России вызвало искусственный дефицит продуктов, что стимулировало рост цен в секторе потребительских товаров;

4) вследствие роста индекса потребительских цен многие россияне сокращают свои расходы на питание, отказываются от некоторых продуктов, переходят на более дешевые марки продуктов питания, то есть снижают качество потребления.

Заключение

Приведенные аргументы показывают, что уровень продовольственной безопасности остается неудовлетворительным по таким критериям как качество потребления и экономическая доступность продуктов питания.

Наметившаяся тенденция в снижении качества питания россиян требует от государственных структур тщательного пересмотра программ социальной поддержки малоимущих слоев населения, увеличения объемов адресной финансовой помощи, повышения социальных гарантий в таких сферах как образование, медицина, жилье. По нашему мнению, существующие расходы на питание, которые сегодня составляет значительную долю (до 38%) в структуре потребительских расходов населения, должны частично компенсироваться со стороны государства для категории граждан, имеющих доходы ниже прожиточного уровня. Сегодня число таких россиян достигло 20,3 млн. чел., что примерно составляет около 14% от общего числа граждан. Механизмы дополнительного питания должны не просто увеличить потребление калорий, а дополнить скудные рационы более качественными, отечественными продуктами питания полезными для здоровья [4, 5].

Следует отметить, что подобные механизмы рассматриваются и обсуждаются на законодательном уровне. К примеру, заслуживает внимания инициатива Минпромторга РФ, который в феврале 2016 году разработал план запуска программы продовольственной помощи малоимущих граждан. План состоит из 2 этапов: 1 этап – ввод продуктовых карточек количеством 16 млн. штук для субсидирования покупки определённых продуктов питания в размере 1400 рублей в месяц. Затраты на данное мероприятия должны составить 140 млрд. руб.; 2 этап – в течении 2018-2020 гг. организацию социального питания в специальных кафе и столовых. Затраты на данный этап предусмотрены в размере 214,2 млрд. руб. Но данный проект пока не стартовал. По последним данным планируется запуск данной программы с 2019 года.

Данная практика должна быть использована и в России, так как сегодня государство максимально нацелено на развитие и поддержку производства всех необходимых продуктов внутри страны, на повышение качества жизни россиян, сохранения национальной продуктовой независимости от внешнего импорта. Следует резюмируя отметить, что продуктовая помощь обязательно должна быть адресной и строго целевой, только при таком механизме граждане смогут качественно питаться, не отказывая себе в свежих продуктах. Кроме того, с нашей точки зрения необходимо пересмотреть перечень индикаторов продовольственной безопасности страны в сторону увеличения категории товаров секции «фреш».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мальтус Т. Исследование закона народонаселения. – Киев: Основы, 1998. – 535 с.
2. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы: [постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 № 717 (ред. от 19.12.2014)]. [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс»: Законодательство: Версия Проф. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/свободный>. – Загл с экрана.
3. Указ Президента РФ от 30.01.2010г. № 120 «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации». Данный сайта Министерства сельского хозяйства РФ. - Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm> свободный – Загл с экрана.
4. Parke E. Wilde. The New Normal: The Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP) // Am J Agric Econ (2013) 95 (2): 325-331. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajae/aas043>
5. Threats to Food Security of the Russia's Population in the Conditions of Transition to Digital Economy [Электронный ресурс] / Г.В. Федотова, N.N. Kulikova, A.K. Kurbanov, A.A. Гонтарь // The Impact of Information on Modern Humans / ed. by Elena G. Popkova. – [Switzerland] : Springer International Publishing AG (part of Springer Nature), 2018. – P. 542-548. – (Book ser. Advances in Intelligent Systems and Computing (AISC) ; Vol. 622 : Proceedings of HOSMC: International conference on Humans as an Object of Study by Modern Science, Nizhny Novgorod (Russian Federation), November 23–24, 2017 / Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Institute of Scientific Communications). – URL : <https://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-3-319-75383-6%2F1.pdf>.

УДК 637.5

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ СКРОПОРТЯЩИЙСЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Смирнова А.В., Тихонов С.Л.

Уральский государственный экономический университет

Общее количество продуктов, обработанных высоким давлением, на мировом рынке неуклонно растет. Только за 2008 г. произведено и поставлено на рынок около 200 тыс. т такого рода продукции (около 450 млн фунтов в год) [1].

Методом холодной консервации можно предотвратить микробиологическую порчу. В ходе многократных исследований доказано, что воздействие давлением в 600 МПа при 20 °С в течение 180 с на мясо и мясопродукты спо-

способно ликвидировать возбудителей листериоза (*Listeria monocytogenes*), а также инаktivировать другие опасные для жизни человека микроорганизмы – кишечную палочку (*E. coli*), сальмонеллы (*Salmonella*), холерный вибрион (*Vibrio*), большинство видов плесневых грибов и патогенных бактерий [2].

Для дезактивации дрожжей необходимо приложить к продукту давление 300–400 МПа при 25 °С в течение нескольких минут, однако для уничтожения дрожжевых аскоспор требуется более высокое давление и более длительное воздействие [3]. Однако эффективность воздействия давлением зависит в большей степени от вида и сложности организации микроорганизмов, химического состава и pH обрабатываемой среды, а также от активности воды. Грамотрицательные бактерии более чувствительны к высокому давлению, нежели грамположительные. Баровоздействие вызывает деструкцию клеточных мембран и внутриклеточных протеинов, выполняющих важную роль в жизнедеятельности микроорганизмов, что ведет к деградации клеточных структур и разрушению клетки в целом. Смещение pH в кислую сторону и повышение давления оказывают синергический эффект [3].

В мясоперерабатывающей отрасли также используется технология обработки продовольственного сырья и пищевых продуктов высоким давлением. S. Jung и соавторы сообщают, что в мышечной ткани мяса, обработанной давлением 130–520 МПа в течение 4,3 мин, наблюдается задержка роста микроорганизмов на неделю. Жесткость мышечной ткани говядины увеличивается с увеличением давления от 200 до 800 МПа (при постоянной температуре от 20 до 40 °С), но значительно снижается при применении давления 200 МПа (при температуре 60 и 70 °С) [1]. После воздействия высоким давлением (300–700 МПа) в течение 20 мин наблюдаются значительные изменения органолептических свойств мяса. Кроме того, зафиксированы модификации в микроскопическом строении миофибрилл мышечной ткани крупного рогатого скота и баранины [3, 4].

Но вместе с тем в области обработки мяса высоким давлением остается еще много нерешенных вопросов, в частности не определены рациональные режимы обработки с целью увеличения срока годности мясного сырья при наименьшей потере биологической ценности.

Особенно актуально применение современных методов увеличения срока годности мяса с нехарактерным автолизом, например для мяса с DFD-свойствами. Такое мясо в силу высокой водосвязывающей способности и величины pH более 6,4 неустойчиво к хранению [5].

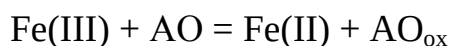
В связи с этим целью исследований является определение рациональных режимов обработки охлажденного мяса с DFD-свойствами для увеличения его срока годности.

Для эксперимента сформировали две группы (контрольная и опытная) образцов говядины массой 500 г из лопаточной части туши говядины через 48 часов после убоя крупного рогатого скота. Мясо хранилось при температуре +4 °С. Опытные образцы подвергали воздействию давлением 800 МПа в течение 5 минут с помощью экспериментальной установки – гидростат со следующими техническими характеристиками: рабочее давление – 800–1000 МПа; макси-

мальное давление – 1200 МПа, время выхода на режим – 2–3 мин, рабочая жидкость – смесь индустриального масла и глицерина. Перед обработкой мясо помещали в вакуумно-пленочную герметичную упаковку. Контрольные образцы мяса давлением не обрабатывали.

Исследования проводили по общепринятым методикам, в частности органолептические показатели определяли по ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Микробиологические показатели – по ГОСТ Р 54354-2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа», ГОСТ 31747-2012 (ISO 4831:2006, ISO 4832:2006) «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)». Перекисное число – по ГОСТ Р 51487-99 «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа».

Антиоксидантную активность мяса определяли потенциометрическим методом. Источником информации об антиоксидантной активности служил сдвиг потенциала Pt электрода, изготовленного методом трафаретной печати, в медиаторной системе $K_3[Fe(CN)_6]/K_4[Fe(CN)_6]$, наблюдавшийся при введении антиоксидантов (пробы) в раствор. Этот сдвиг является следствием изменения соотношения окисленной и восстановленной форм компонентов медиаторной системы в результате реакции:



Исследования проводили на лабораторной установке в НИИ физики металлов Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург) и на базе кафедры пищевой инженерии УрГЭУ (г. Екатеринбург).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием стандартных компьютерных программ Microsoft Exsel XP, Statistica 8,0.

Результаты и обсуждение

После 30 суток холодильного хранения при температуре +4 °С контрольные образцы мяса имели темно-красный цвет, мышечная ткань на разрезе была влажная, слегка липкая, темно-красного цвета и оставляла влажное пятно на фильтровальной бумаге, образуемая при надавливании пальцем ямка выравнивалась медленно и имела слегка кисловатый запах. Следовательно, по органолептическим показателям образцы мяса контрольной группы относятся к сомнительно свежим. Обработка мяса высоким давлением оказала положительное влияние на его сохранность. Так, через 30 суток хранения опытные образцы мяса имели бледно-красный цвет, запах специфический, свойственный свежей говядине, мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляли влажного пятна на фильтровальной бумаге, консистенция мяса упругая, при надавливании пальцем ямка быстро выравнивалась. Аналогичные результаты получены через 60 суток хранения мяса.

При исследовании микробиологических показателей установлено, что у образцов мяса первой группы (контроль) КМАФАнМ после 15, 30 и 60 суток

хранения не превышало $2,1 \cdot 10^2$, $2,1 \cdot 10^3$ и $3,4 \cdot 10^5$ КОЕ/г при норме для свежего мяса, упакованного под вакуум, не более $1,0 \cdot 10^4$ КОЕ/г. Дрожжи в контроле через 30 и 60 суток хранения составляют $2,5 \cdot 10^3$ и $5,1 \cdot 10^5$ КОЕ/г при норме не более $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Образцы мяса, обработанные высоким давлением, были стерильны, МАФАНМ и дрожжи не обнаружены.

Нами исследована антиоксидантная активность мяса (АОА). В результате исследований установлено, что опытные образцы мяса имели более высокую АОА ($0,35 \pm 0,02$ моль экв. /дм³), что на 66,7 % достоверно (**P ≤ 0,01) выше АОА контрольных образцов ($0,21 \pm 0,05$ моль экв. /дм³).

Можно предположить, что обработка охлажденного мяса высоким давлением активизирует его антиоксидантные системы. К антиоксидантам мяса относятся витамин Е и полиненасыщенные жирные кислоты, содержание которых в мясе говядины первой категории в среднем составляет 0,3 и 0,56 мг/100 г соответственно, а также некоторые аминокислоты. Наиболее высокие коэффициенты антиоксидантной активности имеют следующие аминокислоты: гистидин, лейцин, треонин, валин и глютаминовая кислота. Усиление антиоксидантных свойств мяса в проведенном эксперименте, возможно, связано с образованием указанных свободных аминокислот в процессе его созревания под действием высокого давления, ускоряющего этот процесс. Механизм образования свободных указанных аминокислот в мясе под действием высокого давления следующий. На процесс созревания мяса влияет активность ферментов катепсинов (кислые протеиназы), локализованных в лизосомах, которые представляют собой внутриклеточные пузырьки диаметром около 5,5 мкм, ограниченные мембраной. В настоящее время в мышечной ткани идентифицирован ряд ферментов эндопептидазного действия – катепсины *B*₁, *D*, *H*, *L*, *G* и экзопептидазы – катепсины *A*, *B*₂ и *C*. Низкая активность катепсинов в необработанном давлением мясе объясняется наличием интактной мембраны, удерживающей катепсины в латентном состоянии. При воздействии высокого давления на мясо мембраны лизосом разрушаются, и происходит активное высвобождение катепсинов, что ускоряет процесс созревания мяса, при котором происходит активное образование вышеперечисленных свободных аминокислот, обладающих антиоксидантными свойствами.

Указанное предположение нашло свое отражение при исследовании показателей окислительной порчи мяса – перекисного числа.

Так, перекисное число после 15, 30 и 60 суток хранения в контрольных образцах охлажденного мяса составляет 0,01; 0,02 и 0,08 миллимоль активного кислорода на 1 кг. Перекисное число опытных образцов мяса после 30 и 60 суток хранения на уровне 0,01 и 0,02 миллимоль активного кислорода на 1 кг соответственно.

О сохранности белковых веществ мяса и липидных компонентов свидетельствуют результаты определения амино-аммиачного азота (ААА) и летучих жирных кислот (ЛЖК).

Установлено, что содержание ААА в контрольных образцах мяса после 15, 30 и 60 суток составляет 0,73; 1,85; и 2,43 мг/10 см³ вытяжки, в опытных образцах

– 0,12; 0,16; 0,24 мг/10 см³ вытяжки при норме для свежего мяса менее 1,26 мг/10 см³. Количество ЛЖК в контрольных образцах говядины после 15, 30 и 60 суток хранения на уровне 1,4; 4,2 и 5,8 мг щелочи/г, в опытных образцах – 0,2; 1,0; 2,3 мг щелочи/г (норма – до 4 мг щелочи/г). Полученные данные показали высокую сохранность мяса, обработанного высоким давлением.

Таким образом, результаты комплексных исследований показателей свежести охлажденного мяса после 30 и 60 суток холодильного хранения при температуре +4 °С свидетельствуют о том, что обработка мяса высоким давлением (800 МПа) в течение 5 минут увеличивает срок годности мяса в два раза. Так, опытные образцы по цвету, консистенции запаху соответствовали свежему. Результаты микробиологических исследований согласуются с органолептическими показателями. Так, в образцах мяса, обработанных высоким давлением, МАФАНМ и дрожжи не обнаружены. Антиоксидантная активность опытных образцов мяса выше на 66,7 % в сравнении с контрольными, следовательно, обработка мяса высоким давлением позволяет предотвратить окислительную порчу продукта в процессе хранения, и результаты исследований согласуются с данными динамики перекисного числа. Полученные материалы могут быть использованы для разработки новых технологий обеспечения срока годности мясопродуктов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №18-016-00082).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Use of bar processing to increase the shelf of vitaminized suasages and their use for the correction of studnts healt / S. L. Tikhonov [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2016. – Vol. 4, № 2. – P. 121–127.
2. Ferstl, C. High Pressure Processing: Insights on technology and regulatory requirements / C. Ferstl, P. Ferstl // The national food lab. – 2013. – P. 1–6.
3. Rastogi, N. K. Opportunities and Challenges in High Pressure Processing of Foods / N. K. Rastogi, K. S. Raghavarao // Taylor & Francis Group, 2010 – P. 69–112.
4. Patterson, M. F. Microbiology of pressure-treated foods – A review N., N., / M. F. Patterson // Journal of Applied Microbiology. – 2005. – Vol. 98 (6). – P. 1400–1409.
5. About the quality of meat with pse and dfd properties / V.M. Poznyakovskiy, I.F. Gorlov, S.L. Tikhonov, V.G. Shelepov // Foods and Raw Materials. 2015. – Vol. 3, № 1. – C. 104–110.
6. Determination of antioxidants in humankind by capillary zone electrophoresis and potentiometry / M. Markina, N. Stozhko, K. Brainina, E. Lebedeva, L. Neudachina // Analytical Letters. 2016. – Vol. 49, № 12. – P. 1804–1815.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЛЮДА «ЦВЕТНАЯ КАПУСТА С ПАРМЕЗАНОМ, БЕЛЫМИ ГРИБАМИ И ПЕТРУШКОЙ»

Фищенко А.В, Закурдаева А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Цветная капуста содержит много клетчатки, что способствует очищению кишечника. Капуста цветная – одна из немногих овощных культур, в которых есть растительный белок в достаточном количестве, также в продукте имеются витамины группы В, С, К, РР, а также макро- и микроэлементы: калий, селен, медь и марганец, железо, фтор, фосфор. В 100 граммах сырой цветной капусты содержится дневная норма витамина С (70 мг). Продукт обладает желчегонным свойством, рекомендуется при приеме антибиотиков.[1]

Калорийность цветной капусты составляет 30 ккал на 100 грамм продукта.

Сыр Пармезан очень питательный и полезный сыр. Он представляет собой источник натурального белка и имеет в своем составе все незаменимые аминокислоты, необходимые человеку для нормальной работы организма.

Рекомендуется употреблять такой сыр беременным и кормящим женщинам, детям, подросткам, а также людям, занимающимся тяжелой физической и умственной работой.

Калорийность сыра Пармезан составляет 392 ккал на 100 грамм продукта.

Белые свежие грибы содержат в среднем до 90% воды. Остальные 10% распределены примерно так: до 4% приходится на белки, до 2% – клетчатки, до 1,5% – углеводов, до 1% – жиров, до 1,5% – минеральных веществ. В грибах много солей, железа, фосфора, калия и микроэлементов. В грибах человек получает необходимые ему микроэлементы –цинк, марганец, йод и медь. Белые грибы содержат витамины А, В1, С и РР.

Калорийность белых свежих грибов составляет 34 ккал на 100 грамм продукта.[2]

Петрушка чрезвычайно богата полезными веществами и минералами. По содержанию аскорбиновой кислоты(витамина С) она превосходит многие фрукты и овощи. Петрушка содержит большое количество каротина. Петрушка богата витаминами А, В1, В2, фолиевой кислотой, а также солями калия, магния, железа. Петрушка полезна при заболеваниях почек, гастрите и язвенной болезни, а также любых воспалительных процессах и ослабленном зрении. [1]

Калорийность петрушки составляет 47 ккал на 100 граммов продукта.[2]

Рецептура блюда представлена в таблице 1

Таблица 1. Рецепт блюда «Цветная капуста с пармезаном, белыми грибами и петрушкой» с выходом на 1 порцию

Наименование сырья	Брутто (гр)	Нетто (гр)
Цветная капуста	110	100
Сыр «Пармезан»	20	20
Белые грибы	55	50
Петрушка	60	50
Яйцо куриное	½ шт	20
Оливковое масло	30	30
Лимонный сок	4	4
Лимонная цедра	3	3
Соль	1	1
Перец	1	1

Технология приготовления:

1. Снять цедру лимона, тонко нарезать, добавить лимонный сок, часть перца и соли, масло. Перемешать.
2. Тонко нарезать грибы, добавить в смесь.
3. Взбить яйца с солью и перцем, добавить соцветия цветной капусты, перемешать.
4. Панировать в тертом сыре, обжаривать во фритюре.
5. Капусту уложить на тарелку, сверху посыпать петрушкой, грибами со смесью. Подавать теплым.

Нами изучен химический состав разработанного блюда, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав изготовленной продукции на 100 гр.

Состав	Количество
Белки	3,02 гр
Жиры	10,95 гр
Углеводы	2,86 гр
Витамин А	0,3 мг
Витамин В9	32,17 мкг
Витамин С	52,17 мг
Витамин Е	1,87 мг
Витамин Н	2,16 мкг
Витамин РР	1,12 мг
Калий	285,38 мг
Кальций	54,98 мг
Марганец	40,08 мкг
Холин	20,11 мг
Цинк	144,63 мг
Калорийность	121,39 ккал

Блюдо обогащено витаминами, микроэлементами и обладает рядом полезных свойств.

Органолептические показатели представлены в таблице 3.

Таблица 3. Органолептические показатели продукта.

Внешний вид	Цвет	Консистенция	Вкус и запах
Овощи соответствующего цвета, держат форму	Соответствующий ингредиентам	Плотная у овощей, рассыпчатая	Соответствующий ингредиентам

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закурдаева А.А., и др. Пищевая и энергетическая ценность салата профилактической направленности // В сборнике: Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах.// 2013. С. 117-120.
2. <http://www.latina.ru/country/france/sights/osobyennosti-francuzskoy-kuhni/>

УДК 636.22/28.033

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ *Sacch. carlsbergensis* НА СКОРОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МЯСНОГО СЫРЬЯ

*Бабурина М.И., Иванкин А.Н., Горбунова Н.А.
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН*

Введение. Развитие современных технологий продуктов питания на основе животного сырья позволяет сегодня решать задачи прижизненного формирования качества продуктов с использованием процесса кормления животных [1]. Исследования показывают, что введение эссенциальных добавок в корма меняет биохимическую направленность образования всех органических веществ, присущих развивающемуся организму. Соответственно при этом меняется химический состав органов и тканей животного. При последующей переработке, получаемое мясное сырье даже от одного типа животных может существенно отличаться. Традиционно используемые показатели качества мясного сырья – содержание белка, жира, влаги являются достаточно интегральными. В сельскохозяйственном производстве они могут меняться в зависимости от способов кормления. Количество составных компонентов мясного сырья, уровень содержания которых обычно мал, например, свободных жирных и аминокислот, углеводов, нуклеотидов, холестерина и целого ряда др. веществ,

которые присутствуют в животной ткани в очень малых количествах, как правило, на уровне долей процента, является наиболее чувствительным к составу кормов. Именно отсутствие или наличие таких веществ сегодня во многом определяет не столько потребительские характеристики сырья, сколько его безопасность и полезность для питания [2–3].

Сегодня открываются альтернативные пути решения проблемы продовольственной безопасности связанные с возможностями использования продуктов современной биотехнологии [4–5].

Мировые тенденции исключения из технологий выращивания сельскохозяйственных животных применения синтетических гормональных регуляторов, стимуляторов и антибиотиков, которые представляют реальную опасность для человека в случае постоянного потребления такой продукции, приводят к поиску путей использования равноценных по эффективности, но безопасных добавок на основе природных материалов [6–8].

В качестве одного из эффективных вариантов нового поколения организации сельскохозяйственного производства может быть введение в корма естественных инкапсулированных форм дрожжевых олигосахаров, получаемых путем разрушения дрожжевых клеток штаммов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и *Saccharomyces carlsbergensis* и других активных веществ.

Задача исследования заключалась в изучении эффективности использования кормовой добавки на основе дрожжевых олигосахаридов в комбикормах для свиней и оценке ее влияния на прирост живой массы и качество мясной продукции.

Материалы и методы исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы две группы животных с количеством поросят породы Ландрас по 15 голов. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм, а опытной группе давали тот же корм, содержащий 500 г на 1 тонну комбикорма дрожжевой кормовой добавки (КД). Поросята в группах были аналогами по возрасту, полу, живой массе и среднесуточным приростам.

В качестве кормовой добавки использовали дезинтегрированные в присутствии панкреатина отходы производства – биомассу пивных дрожжей *Sacch. carlsbergensis* одиннадцатой генерации. Содержание маннанолигосахаридов в КМ составляло более 60% в пересчете на сухое вещество.

Влияние кормовой добавки КМ на качество продукции оценивали после убоя 6 подсвинков и разделки туш.

Состав образующихся компонентов анализировали на газовом хроматографе 7890А с масс-селективным детектором 5975С VLMSD Agilent Technologies (USA) [3, 9].

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлены некоторые результаты научно-хозяйственного опыта по изменению живой массы, приросту и затратам кормов на 1 кг прироста.

Таблица 1 – Влияние КМ на прирост
живой массы и использование кормов

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Голов в группе	15	15
Живая масса, кг:		
в начале	36,7	36,6
в конце	100,6	101,9
Абсолютный прирост, кг	63,9	65,4
Среднесуточный прирост, г	761	776
в % к контрольной группе	100,0	102,0
Потреблено кормов всего, кг	218,0	218,0
Затрачено комбикорма на 1кг прироста, кг	3,41	3,34
в % к контрольной группе	100,0	97,95

Из данных, представленных в таблице 1 видно, что использование КМ в полнорационных комбикормах не оказывало существенного влияния на интенсивность роста опытных животных, так как при этом прослеживалась только слабовыраженная тенденция повышения живой массы у откормленного молодняка свиней опытной группы по сравнению с контролем.

Кроме того, наблюдалась также некоторая тенденция повышения среднесуточных приростов живой массы у животных опытной группы. По сравнению с контрольной группой они были несколько выше.

Существенных различий в потреблении кормов между группами животных отмечено не было, хотя и по этому показателю была слабо выраженная тенденция снижения расхода кормов на единицу прироста живой массы особями опытной группы.

В таблице 2 приведены результаты изучения накопления некоторых наиболее представленных в аромате мясного сырья химических компонентов. Проведенные исследования показали, что в экстрагированной смеси вкусоароматических веществ свинины, получаемых в результате кормления поросят, основными веществами являются жирные кислоты и их производные, а также некоторые близкие по химическому строению органические вещества. Метаболизм их формирования в определенной степени оказался зависимым от кормления.

В частности в водных и органических экстрактах мяса поросят наблюдалась значительная доля ненасыщенных жирных кислот. По-видимому, проявлялась устойчивая тенденция формирования большой относительной доли непредельных жирных кислот под влиянием добавки КМ, что с точки зрения полезности мяса может рассматриваться как положительный фактор.

Таблица 2 – Основные химические компоненты мясного сырья в зависимости от способов кормления свиней по данным хроматомасс-спектрометрии, мг/кг

Наименование ароматизирующего вещества	Кормление поросят стандартным рационом	Выращивание с использованием добавки КМ
3-фенил-1Н-хинолин-2-он	–	0.18
Метилдеcanoат*	0.12	0.32
Метилнонаноат	1.41	1.33
Метилдодеcanoат	1.53	1.62
Метилтетрадеcanoат	7.56	6.43
Метилпентадеcanoат	0.48	–
Метилгексадецен-9-ноат	9.41	6.24
Метилгексадеcanoат	18.53	16.28
Метил-10-гептадецеаноат	2.73	1.99
Метил-9-октадецеаноат	18.0	22.62
Метил-10-нонадецеаноат	1.27	3.25
Метил-5,8,11,14-эйкозатетраеноат	2.81	3.13
Метил-5,8,11-эйкозатриеноат	1.65	1.45
6,17-октадекадиен-1-ол ацетат	–	2.48
2-октил-циклопропаноктановая кислота	3.45	4,78
Метил-13-эйкозеноат	12.04	4.56
Эйкозановая кислота	1.85	12.67
3,7,11-триметил-2,6,10-додекантриен-1-ол	0,23	0.46
Арахидоновая кислота	0.67	3.14
Метил-7,10,13-эйкозатриеноат	1,55	3.47
1,9-циклогексадекадиен	–	3.16
5-нондецен-1-ол	5.88	3,69
11-гексадецен-1-ол, ацетат	–	6.55
Метил-18-метилнонадеcanoат	–	3.26
Метил- 8,11,14,17-эйкозатетраеноат	0.66	0.75
9-октадеценаль	4.46	–
Этил- 5,8,11,14,17-эйкозапентаеноат	4.44	6.11
Пальмитоил хлорид	1.87	0.15
2,3-дигидроксипропилэлаидат	8.24	–
1-циклогексилнонен	–	6.67
Докозановая кислота	0.38	0.62
D-глюкопиранозид	2.99	2.59
Холестерол	0.10	0.41
1-додецен	0.11	–
13-тетрадецен-1-ол, ацетат	0.25	0.18

* – часть жирных кислот жировой ткани выявлена в форме метиловых эфиров

Введение антибактериального стимулятора роста КМ в комбикорма не оказывало существенного влияния на качество туш. Выход мяса был 62,9 и 62,9%; наружного жира 24,5 и 24,3%; костей 12,6 и 12,9%. Полученные данные сравнения с контрольной группой, по-видимому, не достоверны.

Незначительное увеличение убойной массы опытных животных было следствием более высокой предубойной живой массы, которая не оказывала влияния на убойный выход (79,94% в контроле и 79,80% в опытной группе).

Изучение химического состава мяса свинины показало, что полный аминокислотный состав белков мышечной ткани для опытной (содержание белка 18,6%) и контрольной группы (белок 18,5%) практически не отличался и в среднем составлял (г/100 г белка): Асп 9,3; Тре 3,8; Сер 2,2; Глу 16,3; Про 2,4; Гли 2,9; Ала 4,4; Цис 1,6; Вал 4,3; Мет 3,3; Иле 4,7; Лей 7,2; Тир 3,6; Фен 5,6; Гис 3,4; Лиз 8,7; Арг 8,2; Трп 1,4; *о*-Про 0,6.

Состав липидов жировой части продукта также практически не отличался, однако часть эссенциальных ненасыщенных жирных кислот у животных получавших экспериментальное кормление имело несколько более высокое относительное содержание $\omega 3$ жирных кислот против $\omega 6$ по сравнению с контрольной группой.

Так, жирнокислотный состав контрольного продукта включал (%): C4:0 - 0,02; C6:0 - 0,11; C8:0 - 0,1; C10:0 - 0,17; C12:0 - 0,43; C14:0 - 0,61; C15:0 - 0,08; C16:0 - 19,8; C17:0 - 1,4; C18:0 - 17,4; C19:0 - 1,3; C20:0 - 0,1; C22:0 - 1,47; C14:1 - 0,12; C15:1 - 0,1; C16:1 - 4,6; C17:1 - 0,5; C18:1n9c - 27,3; C20:1 - 0,6; C22:1n9 - 0,35; C18:2n6c - 4,1; C18:3n6 - 0,48; C18:3n3 - 0,29; C20:2 - 0,35; C20:3n6 - 0,62; C20:4n6 - 1,35; C22:2 - 0,48; C20:5n3 - 0,22; C22:5n3 - 0,11; C22:6n3 - 0,02.

В липидах жировой ткани опытного продукта содержание суммы $\omega 3$ жирных кислот несколько превосходило аналогичный параметр контроля (%): C4:0 - 0,03; C6:0 - 0,1; C8:0 - 0,16; C10:0 - 0,55; C12:0 - 1,02; C14:0 - 0,23; C15:0 - 0,14; C16:0 - 18,6; C17:0 - 1,2; C18:0 - 16,1; C19:0 - 1,2; C20:0 - 0,1; C22:0 - 1,32; C14:1 - 0,26; C15:1 - 0,23; C16:1 - 5,1; C17:1 - 0,34; C18:1n9c - 26,1; C20:1 - 0,47; C22:1n9 - 0,44; C18:2n6c - 3,7; C18:3n6 - 0,42; C18:3n3 - 0,45; C20:2 - 0,41; C20:3n6 - 0,58; C20:4n6 - 1,3; C22:2 - 0,57; C20:5n3 - 0,31; C22:5n3 - 0,16; C22:6n3 - 0,08.

Аналогичное влияние условий кормления животных маннанолигосахаридами дрожжевых клеток проявлялось и на уровне содержания холестерина (таблица3).

Таблица 3 – Суммарное содержание холестерина, мг/кг

Наименование	Получено от поросят, выращенных на стандартном рационе	Влияние добавки КМ
Мышечная ткань	79	73
Подкожный жир	92	76

Как известно, в животной ткани холестерин находится в виде нескольких производных холестеролов [7]. Так среднее содержание холестерина в свином жире опытных особей составляло 76 ± 8 мг/100 г жира, тогда как в контроле холестерина было устойчиво больше во всех измерениях на 15 – 20%, т.е. на уровне 91 ± 8 мг/100 г жира, что, по-видимому, может свидетельствовать о благоприятном влиянии выбранной схемы прижизненного формирования качественной свинины за счет использования дрожжевых полисахаридов.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о целесообразности использования отходов переработки дрожжей в качестве кормовых добавок к рационам питания сельскохозяйственных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лисицын, А.Б. Мясная промышленность: Энциклопедический словарь / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, А.А. Семенова и др. – М.: ВНИИМП, 2015. – 256 с.
2. Franklin M.T., Newman M.C., Newman K.E., Meek K.I. Immune parameters of dry cows fed mannan oligosaccharides and subsequent transfer of immunity to calves // Journal of Dairy Science. – 2005. – V. 88. – P. 766 – 775.
3. Кузнецова, Т.Г. Наносенсорный анализ мясного сырья и растительных объектов: монография / Т.Г. Кузнецова, А.Н. Иванкин, А.В. Куликовский. – Saarbrücken, Germany: LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 224 p. ISBN 978-3-8465-1027-8.
4. Кабанов В.Д. Метод оценки мясных качеств свиней по результатам обвалки окорока // Доклады всесоюзной ордена Ленина Академии с.-х. наук им. В.И.Ленина. –1971. – №2. – С.37–39.
5. Lou R. Dietary mannan-oligosaccharides as an approach for altering prevalence of antibiotic resistance and distribution of tetracycline resistance determinants // In fecal bacteria from swine, in animal science. – Lexington: University of Kentucky, 1995.
6. O’Quinn P.R., Funderburke D.W., Tibbetts G.W. Effects of dietary supplementation with mannan oligosaccharides on sow litter performance in commercial production systems // Journal of Animal Science. – 2001. – Vol. 79. – P. 212.
7. Ronquillo M.G., Hernandez J.C. Antibiotic and synthetic growth promoters in animal diets: Review of impact and analytical methods // Food Control. – 2016. – No 2. – P. 255–267.
8. Polzin D.J., Churchill J.A. Controversies in Veterinary Nephrology // Veterinary Clinics of North America. – 2016. – Vol. 46. – No 11. – P. 1049–1065.
9. Бабурина М.И., Кузнецова Т.Г., Горбунова Н.А., Становова И.А., Иванкин А.Н. Влияние маннанолигосахаридов питательных рационов животных на качество мясной продукции // Все о мясе. – 2017. – № 1. – С. 33–36.

УДК 637.4.345

О ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И ЛАКТУЛОЗОЙ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кудряшов Л.С.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва)

Куприянов В.А.

Компания «Керри» (Москва)

Введение. В последние годы во многих странах получили широкое распространение так называемые функциональные пищевые продукты, которые

способствуют улучшению здоровья человека и профилактики распространенных заболеваний, таких как атеросклероз, остеопороз, сахарный диабет и др. В Российской Федерации наблюдается тенденция к разработке продуктов обогащенных биологически активными добавками, пищевыми волокнами и пробиотиками для лечебного и профилактического питания населения. Требования к качеству и безопасности к таким продуктам отражены Федеральном Постановлении Правительства РФ, Санитарных правилах и Методических указаниях утвержденных Госсанэпиднадзором РФ.

Анализ имеющихся публикаций свидетельствует, что пищевые волокна и лактулоза нашли применение во многих отраслях пищевой промышленности, в том числе при производстве мясных консервов для детей [1,2,3]. Однако очень мало публикаций об использовании данных ингредиентов в мясных продуктах массового потребления.

Недостаток пищевых волокон (ПВ) в продуктах питания приводит к уменьшению сопротивляемости человеческого организма воздействию окружающей среды. Для восполнения ПВ в пище существует два пути - это введение в ежедневные рационы питания человека растительной массы и разработка новых продуктов питания.

Вместе с тем за последние 20-30 лет значительное место стали занимать пищевые продукты, содержащие так называемые бифидогенные факторы, стимулирующие рост и развитие бифидобактерий в кишечнике человека. Перспективным направлением решения данной задачи является создание обогащенных продуктов, в состав которых входят пищевые волокна (ПВ) и другие компоненты, относящиеся к категории функционального питания, например, лактулоза.

Целью настоящей работы явились исследования по использованию свекловичных пищевых волокон и лактулозы в вареных колбасных изделиях и оценка их качества.

Объекты и методы исследований.

Объектами исследований являлись вареные колбасные изделия содержащие сироп лактулозы «Лактусан» ТУ 9229-004-43576397-01 (гигиеническое заключение №77.99.02.922.Д.002534.05.01 от 11 мая 2001 г.) синтезированный из молочного сахара ЗАО «Фелицата» и отечественный концентрат осветленных свекловичных пищевых волокон на основе сахарной свеклы, полученный в Северо-Кавказском НИИ сахарной свеклы и сахара ТУ 9112-001-05122481-99.

В качестве модельного образца была выбрана колбаса вареная "Диабетическая" в/с. Предварительно нами экспериментально было установлено количество вводимых в рецептуру колбасных изделий гидратированных свекловичных волокон и лактулозы с целью сохранения традиционных органолептических свойств готового продукта [4]. В опытные колбасы вводили 10 % гидратированных 1:5 свекловичных пищевых волокон взамен 5 % говядины жилованной в/с и 5 % свинины жилованной полужирной и 1000 г концентрата лактулозы на 100 кг основного сырья. Контролем служила колбаса "Диабетическая вареная" в/с без добавок.

При проведении исследований определяли: содержание влаги по ГОСТ Р 51479-99, жира по ГОСТ 23042-86, золы по ГОСТ 17681-82, белка методом Кьельдаля по ГОСТ 25011-81, хлорида натрия по ГОСТ 51480-99, нитрита натрия по ГОСТ 8558.1-78, количество нитрозопигментов методом экстрагирования нитрозопигментов раствором ацетона с последующим определением плотности растворов на спектрофотометре при длине волны 540 нм [5], устойчивость окраски по оптической плотности экстрактов нитрозопигментов до и после экспозиции на свету [5], напряжение среза на универсальной испытательной машине "Инстрон- 1140", пластичность методом прессования по Грау Р. и Хамм Р., активность воды на криометре "АWK-20", цветовые показатели на приборе "Спектротон", аминокислотный состав на анализаторе LC 3000 фирмы "Erppendorf-Biotronik" (Германия), переваримость готовых продуктов *in vitro* по методу Покровского А. и Ертанова И.[6], органолептическую оценку по 5-ти балльной системе.

Обсуждение результатов

Результаты исследований химического состава опытных и контрольных колбасных изделий приведены в таблице 1. Полученные данные свидетельствуют, что опытные колбасы содержали на 2,4 % больше влаги, на 0,9 % меньше белка и на 1,3 % меньше жира. Со держание хлорида и нитрита натрия и в опытном и контрольном образцах не превышало допустимых значений.

Таблица 1 – Химический состав колбасных изделий

Содержание, %	Колбасы	
	опытная	контрольная
Влаги	71,9 ±0,23	69,5 ±0,14
Жира	11,3 ±0,07	12,6 ±0,09
Золы	2,9 ±0,03	3,1 ±0,05
Белка	11,8 ±0,03	12,7 ±0,02
Хлорида натрия	2,0 ±0,12	1,98 ±0,07
Нитрита натрия	0,0032 ±0,001	0,0027 ±0002

По цветовым показателям колбасные изделия с свекловичными пищевыми волокнами и лактулозой отличались более интенсивной и устойчивой окраской. Согласно данным приведенным в табл.2 в опытных колбасах образуется больше нитрозопигментов по сравнению с контрольными образцами и цвет готовых продуктов более устойчивый. Так устойчивость окраски колбасных изделий с пищевыми волокнами и лактулозой на 6,2 % больше, чем продуктов, не содержащих данные ингредиенты. Вместе с тем выявленная разница количества нитрозопигментов в опытных и контрольных колбасах не оказывает существенного влияния на цветовое восприятие продуктов, характеризующихся приемлемой, достаточно интенсивной окраской.

Таблица 2 – Физико-химические и структурно-механические характеристики колбасных изделий

Показатели	Колбасы	
	опытная	контрольная
Содержание нитрозопигментов, % к общим пигментам	72,12 ±0,31	70,34 ±0,26
Устойчивость окраски, %	82,34 ±0,28	77,51 ±0,57
Напряжение среза, Па	81,42 ±1,76	108,67 ±2,09
Пластичность, 10 ² м ² /кг	1,35 ±0,06	1,11 ±0,03
Активность воды	0,906 ±0,002	0,928 ±0,05

Как видно из таблицы 2 опытные колбасы имели более нежную консистенцию по сравнению с контрольными, о чем свидетельствуют результаты определения напряжения среза и пластичности. Напряжение среза контрольных образцов продуктов на 33,5 % больше, а пластичность на 17,8 % меньше, чем опытных.

Введение в рецептуру фарша свекловичных волокон и лактулозы понижает активность воды, что оказывает положительное влияние на устойчивость продуктов к микробиологической порче.

Результаты исследований цветовых характеристик колбас свидетельствуют о том, что введение в состав фарша свекловичных волокон и лактулозы приводит к уменьшению показателя светлоты на 3,5 %, при этом показатель красноты опытных образцов колбас находится на уровне, близком к контрольному. Показатели желтизны и насыщенность цвета опытных колбас практически не изменяются по сравнению с контрольными образцами. По характеру реакции цветообразования вареных колбас не зафиксировано негативных явлений, ограничивающих применение свекловичных пищевых волокон и лактулозы для их производства.

Биологическую ценность оценивали по содержанию аминокислот и переваримости белков колбасных изделий (таблица 3). Определение аминокислотного состава готовых продуктов показало, что введение в рецептуру фарша свекловичных пищевых волокон и лактулозы не повлияло на количественное содержание незаменимых аминокислот в колбасных изделиях. Между тем отмечается увеличение содержания аспарагиновой и глутаминовой кислот при некотором снижении доли серина, пролина и аргинина.

Важным показателем, определяющим пищевую ценность колбасных изделий, является переваримость белков в желудочно-кишечном тракте человека под действием пищеварительных ферментов. Определение переваримости колбасных изделий протеиназами *in vitro* позволяет прогнозировать степень утилизации белков организмом человека. Как свидетельствуют экспериментальные данные (таблица 4), количество накапливающихся при гидролизе белков низкомолекулярных продуктов зависит от рецептуры продукта. Для опытных образцов колбас, содержащих пищевые волокна и лактулозу, в течение 6 ч гидролиза накапливается 17,3 мг тир/г белка, что на 6,9 % выше уровня, зафиксированного для контрольных образцов.

Таблица 3 – Аминокислотный состав колбасных изделий

Аминокислота	Опыт	Контроль
	г/100 г белка	г/100 г белка
Незаменимые :		
Треонин	4,05	4,23
Валин	5,19	6,32
Метионин	1,44	1,53
Изолейцин	4,53	4,87
Лейцин	7,79	8,52
Фенилаланин	4,09	4,57
Гистидин	4,12	4,20
Лизин	9,62	10,70
Аргинин	6,96	11,12
Триптофан	1,02	0,96
Итого	25,81	26,98
Заменимые		
Аспарагиновая кислота	9,38	5,04
Серин	3,78	5,02
Глутаминовая кислота	15,62	12,37
Пролин	3,72	1,84
Глицин	5,32	5,62
Аланин	5,74	6,38
Цистин	0,83	0,82
Тирозин	3,05	5,05
Итого	47,44	42,14

Для таблицы $P < 0,05$

Таблица 4– Показатели пищевой ценности колбасных изделий

Показатель	Колбасы	
	опытная	контрольная
Переваримость готового продукта, мг тир/г белка	16,3 ±0,38	15,1 ±0,42
Органолептическая оценка, баллы	4,58 ±0,12	4,37 ±0,18
Выход готового продукта, %	124,2 ±5,33	121,1 ±3,23

Данные органолептического анализа (таблица 4) свидетельствуют о предпочтительности опытных колбас по сравнению с контрольными, при этом выход опытных колбас на был на 3,1 % выше контрольных продуктов.

Выводы

На основании полученных данных можно сделать заключение, что вареные колбасные изделия, содержащие свекловичные пищевые волокна и лактулозу отличаются улучшенными качественными показателями и более высоким выходом. Опытные продукты содержат на 2,5% больше нитрозопигментов и обладают большей устойчивостью окраски, чем контрольные образцы. Определение структурно-механических свойств готовых продуктов показало, что опытные колбасы имели более нежную консистенцию и лучше переваривались ферментами желудочно-кишечного тракта человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потипаева, Н.Н. Варенные колбасы с продуктами переработки пшеницы / Н.Н.Потипаева, Г.В.Гуринович // Функциональные продукты. Международная научная конференция, посвященная памяти известного ученого, Лауреата Государственной премии СССР В.М. Горбатова. Сборник докладов. – М.: 2001. – С.192-193.
2. Токаев, Э.С. Медико-биологические и физико-химические аспекты использования балластных веществ в продуктах лечебного назначения / Э.С. Токаев, Н.В. Гурова // Обзорная информация. Сер. Мясная и холодильная промышленность, молочная промышленность. АгроНИИТЭИПП.- 1996. - №1.- С.23-25.
3. Tamura, Y. Lactulose and its application to the food and pharmaceutical industries / Y.Tamura, T.Mizita, S.Schimamura // Bull. Int. Dairy Fed. E-Doc.- 1994. - №289. - С.40-53.
4. Куприянов, В.А. Использование балластных веществ и лактулозы в производстве колбас / В.А.Куприянов, Л.С.Кудряшов Л.С. // Биотехнологические процессы переработки сельскохозяйственного сырья: Тез. докл. 6-ой межд. науч. конф. памяти В.М. Горбатова. 5-6 декабря – М: 2002. - С.187-189.
5. Журавская, Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Л.Т. Алехина, Л. М. Отряшенкова. – М.: Агропромиздат. - 1985. – 295 с.
6. Покровский, А.А. Атакуемость белков пищевых продуктов протеолитическими ферментами in vitro / А.А. Покровский, И.Д. Ертанов // Вопросы питания. – 1965. - № 3. – С. 38-44

УДК 004:331:519.2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Никитина М.А.

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Введение

Интенсификация производства в мясной отрасли АПК не возможна без комплексной автоматизации и широкого использования информационных технологий.

Одной из важных проблем нашего времени является качество продукции. Пищевые продукты – это отдельный вид продукции, качество которых напрямую связано с безопасностью пищи (food safety) для человека, и обеспечения активной и здоровой жизни. Можно говорить о том, что качественные пищевые продукты являются более конкурентоспособными, что обеспечивает высокую

прибыль предприятию. Из-за отступления от технологии, применения недоброкачественного сырья и материалов население страны несет большие моральных и материальных издержки. Одним из путей анализа качества продукции является использование статистических методов и информационных технологий.

Согласно ГОСТ Р 50779.11-2000 качество – совокупность свойств и признаков продукции или услуги, которые влияют на их способность удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям [1].

Управление качеством – методы и виды деятельности оперативного характера, которые используют для выполнения требований к качеству.

Статистическое управление качеством – та часть управления, в которой применяют статистические методы (частотное распределения, мера центрирования процесса, рассеивания, контрольные карты, выборочный контроль, регрессионный анализ, критерии значимости и т.п.)

В современном обществе к статистическим методам проявляется повышенный интерес, как к одному из важнейших аналитических инструментов в сфере поддержки процессов принятия решений.

На сегодняшний момент времени известны следующие категории статистических методов, классифицирующихся по степени сложности:

- элементарные статистические методы, включающие так называемые «7 инструментов»;
- промежуточные статистические методы;
- передовые статистические методы.

Элементарные статистические методы могут применяться абсолютно всеми работниками предприятия. Вторая группа методов рассчитана на инженерно-технических работников и специалистов в области управления качеством. Методы третьей группы предназначены для ограниченного количества инженеров, поскольку применяются при проведении очень сложных анализов процесса формирования качества. Эти методы положены в основу создания высокого уровня технологий и ее экспорта.

Однако известный японский специалист в области качества, профессор К. Исикава, сказал: «Основываясь на опыте своей деятельности ... 95 % всех проблем предприятия могут быть решены с помощью 7 инструментов качества» [2].

Для управления процессом на основе собранных сведений выявляются факты, опираясь на которые предпринимают необходимые действия. Важно используя полученные данные, применяя статистические методы, превратить их в источник актуальной информации.

Например, берем некоторую выборку мясного сырья, проводим измерения, а затем решаем, стоит ли принимать всю партию или нет. В данном примере наше внимание сосредотачивается не на самой выборке, а на качестве партии.

Другой пример, управление технологическим процессом с помощью контрольных карт. Цель заключается не в определении характеристики выборки, взятой для нанесения на карту, а в том, чтобы выяснить, в каком состоянии находится сам технологический процесс. В первом из приведенных примером ге-

неральной совокупностью являются исследуемые параметры качества принимаемого сырья, а во втором – параметры качества технологического процесса.

Для реализации одного из принципов системы менеджмента качества: «Принятие решений, основанных на фактах. Эффективные решения основываются на анализе данных и информации», – необходимы инструменты, позволяющие производить статистический анализ сотрудникам предприятий (заводов) с разным уровнем компетенции в области математического анализа.

Широкое внедрение компьютерной техники и информационных технологий позволило решить эту проблему.

Разработанная в ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН компьютерная программа по статистической обработке экспериментальных данных предназначена для обработки данных[3], полученных в ходе выполнения НИР, и оптимизации экспериментальных исследований процессов на стадии их изучения в лабораторных условиях. Путем формализации ряда этапов компьютерная система позволяет решить задачи оптимального планирования эксперимента, проведения статистического анализа результатов, исследования кинетики и проведения технологического расчета, определенного множества вариантов организации исследуемого процесса.

Разработанная компьютерная система обработки статистической информации технологических процессов позволяет представлять результаты в сжатом виде и осуществлять их анализ, формулировать достоверные научные и практические выводы.

Основная часть

Компьютерная программа по статистической обработке экспериментальных данных разработана в среде программирования Embarcadero Delphi 2010. Программа прошла тестирование и апробацию на персональном компьютере с 64-х разрядной операционной системой Microsoft Windows 7. Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

Дисперсионный анализ (от англ. ANalysis Of VAriance, сокращенно ANOVA) можно рассматривать как модификацию F-критерия. Он широко используется в биологических и медицинских исследованиях для изучения зависимости или независимости измеряемой величины от различных условий опыта, выраженных другими переменными.

Если изменяется только один внешний параметр, то в этом случае говорят об однофакторном дисперсионном анализе. В рамках такого анализа можно, например, решить задачу сравнения последовательностей измерений некоторого объекта, выполненных при помощи различных микроскопов (оборудования). В случае нескольких изменяющихся переменных речь будет идти уже о двух- (или более) факторном дисперсионном анализе. Так, если бы в предыдущем примере измерения при помощи каждого из микроскопов (оборудования) осуществляли бы несколько исследователей (технологов), то на основании двухфакторного дисперсионного анализа можно было бы выявить, каким образом



Рисунок 1 – Структурная схема компьютерной системы по статистической обработке экспериментальных данных

результаты измерений зависят от микроскопа (оборудования), а также – каким образом от исследователя (технолога)

Линейная и нелинейная регрессия, есть частный случай линейных моделей, исследуемых при помощи метода наименьших квадратов. До появления информационных технологий (пакетов прикладных программ) с помощью метода наименьших квадратов были разрешимы лишь задачи линейной регрессии.

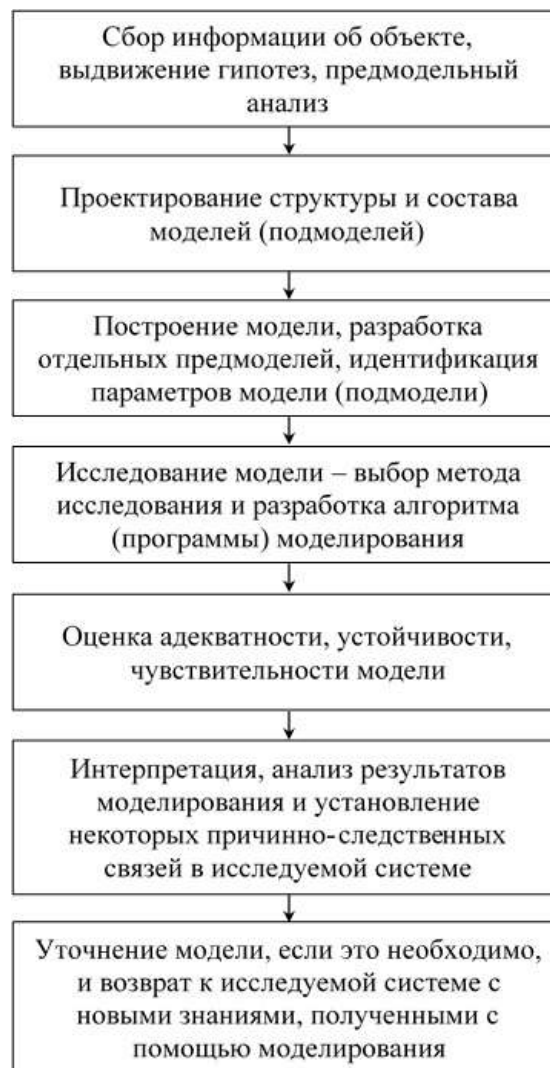


Рисунок 2 – Цикл моделируемой системы

Обработка экспериментальных данных дает возможность подтвердить реально существующие закономерности между исследуемыми параметрами, зафиксированными в ходе проведения эксперимента.

Обработка экспериментальных данных необходима: для оценки истинного значения измеряемой величины; для оценки точности измерения величины; для сопоставления двух методов анализа или способа производства; для установления корреляционной и функциональной зависимостей.

Все экспериментальные исследования объединяет общность логической схемы, по которой они строятся и которую можно представить в виде следующего алгоритма (рисунок 2).

Программа включает в себя 4 основных модулей – Однофакторный дисперсионный анализ; Двухфакторный дисперсионный анализ; Корреляционный анализ; Регрессионный анализ (рисунок 3).

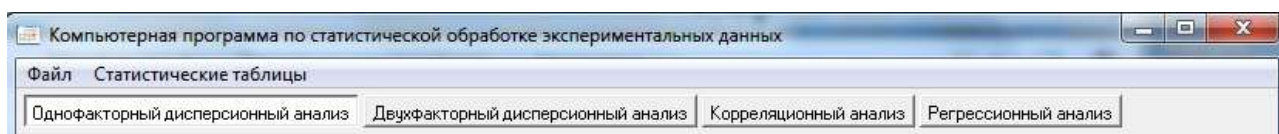


Рисунок 3 – Вкладка основных функциональных модулей системы.

Заключение

Используя статистические методы, можно своевременно выявлять проблемы, связанные с качеством: обнаружить нарушение технологического процесса до того, как произошел выпуск бракованной продукции. Программа позволяет значительно интенсифицировать труд научного исследователя, сократить сроки и затраты на технологический эксперимент, повысить достоверность выводов по результатам исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50779.11-2000. Общие термины статистики и управления качеством. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2001. 82 с.
2. Ishikawa K. What is Total Quality Control? The Japanese Way/ K. Ishikawa, J.Lu. David. – Prentice Hall, 1988. 240 p.
3. Компьютерная программа по статистической обработке экспериментальных данных / Никитина М.А., Лисицын А.Б., Захаров А.Н., Насонова В.В., Туниева Е.К. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017664268 от 19 декабря 2017. – М.: Роспатент, 2017.

УДК 543.544.3

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ В МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Утьянов Д.А., Кузнецова О.А., Куликовский А.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН

Введение. В последнее время все больше исследований посвящены изучению приобретения мясом канцерогенных свойств. По данным ВОЗ каждые 50 граммов мясной продукции в день увеличивают вероятность появления рака на 18%[1-3]. Прежде всего, это относится к копченой продукции из-за содержания в ней таких канцерогенов, как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – продукт пиролиза древесины. Помимо этого, национальный институт рака США заявляет, что при термической обработке красного мяса образуются

гетероциклические амины и полициклические ароматические углеводороды - вещества, известные своими выраженными канцерогенными свойствами [4-5].

Гетероциклические ароматические амины (ГАА) – это группа соединений, образующиеся в высокобелковой пищевой продукции (такой как продукция животного происхождения) в ходе ее термической обработки под воздействием высоких температур (преимущественно жарка, жарка на открытом огне, гриль и т.п.). Предположительно эти соединения образуются из свободных аминокислот, креатина/креатинина и углеводов. От температуры зависит так же и профиль веществ, относящихся к ГАА. Согласно результатам исследований опубликованных в 2008, 2011 и 2012 гг. в мясе и мясной продукции обнаруживали более 10 ГАА, каждый из которых был характерен для того или иного вида термической обработки [6].

Всестороннее изучение образования содержания ГАА в мясной продукции обусловлено подозрениями, что в высоких концентрациях они могут вызывать рак в основном толстой и прямой кишок, кроме того ГАА обладают мутагенными свойствами. Это было доказано с помощью теста Эймса, а также в ходе продолжительных экспериментов над грызунами и обезьянами [7].

В связи с вышеизложенным, в настоящее время необходимо изучение механизмов образования и накопления ГАА в мясной продукции.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования были использованы рубленые полуфабрикаты, изготовленные из различного вида сырья: говядина, свинина, курица. Рубленые полуфабрикаты жарили одновременно с двух сторон на гриль-бройлере Niesco JF 94 E, разогретого до 240°C, до температуры 72°C в середине испытуемого образца и 170°C на поверхности.

Инструментальную идентификацию ГАА проводили:

- методом ВЭЖХ на хроматографе Ultimate 3000 (Dionex) с флуоресцентным детектором RF200 (Dionex) и колонкой Supelco LC-PAH, 150x4.6мм, 5мкм.
- методом ЖХ-МС-МС на хроматографе Agilent 1200 с трехквадрупольным масс-селективным детектором Agilent 6410B, оборудованным источником химической ионизации при атмосферном давлении (APCI), а так же источником ионизации распылением в электрическом поле (EI).

Результаты. В ранее проведенных исследованиях было установлено, что ГАА формируются как в продукции промышленного производства, так и в мясной продукции домашнего приготовления. Диапазон значений содержания ГАА в мясной продукции варьируется от 1 мкг/кг до 100 мкг/кг. Количественное содержание ГАА в мясной продукции зависит от температуры тепловой обработки.

Но количественное содержание ГАА в мясной продукции зависит не только от температуры и вида термической обработки, немалую роль играет вид сырья и часть туши.

По результатам исследований, в ходе которых были изучены рубленые полуфабрикаты, изготовленные из различного вида сырья, все образцы содержали такие ГАА как:

-MeIQx (2-амино-3,8-диметилимидазо[4,5f]хиноксалин),

- 4,8-DiMeIQx (2-амино-3,4,8-триметилимидазо[4,5f]хиноксалин),
- PhIP (2-амино-1-метил-6 фенилимидазо [4,5b]пиридин),
- Harman (9H-пиридо[3,4-b]индол)
- Norharman (1-метил-9H-пиридо[3,4-b]индол).

Большое содержание PhIP было зафиксировано в образцах, приготовленных из куриного мяса. Наибольшее же содержание ГАА было в образцах из говядины – 16,2 мкг/кг. В продукции приготовленной при температуре 150°C и ниже концентрации ГАА были низкими или ниже предела обнаружения.

Также на содержание ГАА в мясной продукции косвенно влияет жирность продукции. Это подтверждают и исследования, когда в продукции с меньшим содержанием жира обнаружено большее количество ГАА.

В настоящее время найдено уже более 25 ГАА в пищевых продуктах. Согласно исследованиям 8 из них классифицируют как возможные канцерогены. К ним относятся помимо MeIQx и PhIP: 8-MeIQx (2-амино-3,4-диметилимидозо[4,5-f]-хиноксалин), AαC (2-амино-9H-пиридо[2-3-b]индол), MeAαC (2-амино-3-метил-9H-пиридо[2,3-b]индол, Trp-P-1 (3-амино-1,4-диметил-5H-пиридо (4,3-B)индол), Trp-P-2 (3-амино-1-метил-5H-пиридо[4,3-b]индол), GLU-P-1 (2-амино-6-метилпиридо (1,2-A:3',2'-D)имидазол). Что касается ГАА Harman и Norharman, то они не обладают мутагенными свойствами, но усиливают мутагенные свойства других ГАА[8].

Несмотря на отсутствие в настоящее время установленных требований и норм к допустимому количеству содержания ГАА в готовой продукции, в мире ведутся работы и исследуются способы снижения их концентраций. Так в работе S. Jinar [9] описаны исследования о влиянии разных органических кислот, используемых в маринадах, на количество ГАА в курице, приготовленной на гриле.

С точки зрения систем управления безопасностью пищевой продукции [10], гетероциклические ароматические амины следует относить к химическим опасным факторам, возникающим в ходе технологического процесса во время технологической обработки. Ввиду того, что процесс образования ГАА необратим, ни химически, ни физически избавиться готовый продукт от них не представляется возможным. Самый простой и очевидный вариант в этом вопросе – жесткий контроль температуры термической обработки, однако для такого контроля необходимо большое количество статистических данных о влиянии разных вариантов термической обработки и используемых в них температур на конечное количество ГАА в готовом продукте. Также ГАА довольно нестабильны при температуре 250°C и выше. Предположительно при такой температуре идет не только формирование ГАА, но и их деградация. Но такой способ снижения ГАА в продукции в настоящее время не может быть использован, так как механизмы их образования и деградации еще не изучены до конца и в полной мере.

Выводы. Подводя итог вышесказанному, и учитывая то, что в последнее время к мясу и мясной продукции уделяется особое внимание из-за растущего количества публикаций как научных, так и в СМИ о канцерогенных свойствах мясной продукции, следует сказать, что работы по изучению ГАА в мясной

продукции в настоящее время крайне необходимы. Прежде всего, благодаря изучению ГАА, мясную продукцию можно сделать более безопасной. Такие работы дополняют и без того огромный комплекс научных работ посвященных изучению контаминантов мясной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat// Электронный ресурс: URL: <http://scienceblog.cancerresearchuk.org/2015/10/26/processed-meat-and-cancer-what-you-need-to-know>
2. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. Published early online October 26, 2015 in The Lancet Oncology. First author Veronique Bouvard, International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, Lyon, France. Электронный ресурс: URL: <https://www.cancer.org/latest-news/world-health-organization-says-processed-meat-causes-cancer.html#citations>
3. Red and Processed Meat and Colorectal Cancer Incidence: Meta-Analysis of Prospective Studies / Doris S. M. Chan, Rosa Lau, Dagfinn Aune, Rui Vieira, Darren C. Greenwood, Ellen Kampman, Teresa Norat // PLoS ONE, 6(6), № article e20456
4. Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC Cancer Base No. 11/ Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, et al.// GLOBOCAN 2012 v1.0,. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2013. Available at: <http://globocan.iarc.fr>.
5. Meat, poultry and fish and risk of colorectal cancer: pooled analysis of data from the UK dietary cohort consortium. Cancer Causes Control/ Spencer EA, Key TJ, Appleby PN, Dahm CC, Keogh RH, et al. URL: doi.org/10.1371/journal.pone.0020456.
6. Yan Y. Acetonitrile extraction coupled with UHPLC–MS/MS for the accurate quantification of 17 heterocyclic aromatic amines in meat products / Y. Yan, S. Zhang, G. Tao, F. You, J. Chen, M. Zeng //Journal of Chromatography B. – 2017. – V. 1068–1069. – P. 173-179.
7. Gibis, M. Occurrence of carcinogenic heterocyclic aromatic amines in fried patties of different animal species/ M. Gibis// Proceedings of the 53th International Congress of Meat Science and Technology, China, P.13.
8. Maite Sanz Alaejos Factors that affect the content of heterocyclic aromatic amines in foods/ Maite Sanz Alaejos, Ana M. Alfonso// Comprehensive reviews in food science and food safety – 2011. – V. 10. – P. 52-108.
9. Effect of organic acid ingredients in marinades containing different types of sugar on the formation of heterocyclic amines in grilled chicken/ S. Jinap, N.D.S. Hasnol, M. Sanny, M.H.A. Jahurul // Food Control. – 2018. Volume 84. – P. 478-484.
10. Kuznetsova, O.A. Development of integrated model of risk analysis in meat industry / O. A. Kuznetsova // «Foods and Raw materials». – 2016. – T. 4. № 1. – С. 135-140.

ВЫРАБОТКА ПРОДУКТОВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ – ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ БАРАНИНЫ

¹Филатов А.С., ¹Мельников А.Г., ²Петрухина Е.А.,

¹Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

²ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет

На российском рынке продовольственных товаров мясо и мясoproductы занимают особое положение, т.к. они всегда составляли основу рациона российских потребителей. Особое место в этой сфере принадлежит мясным полуфабрикатам, требующим совершенствования и разработки новых подходов, позволяющих повышать качество выпускаемой продукции [1,3,4].

Разработка рецептов полуфабрикатов из рубленого мяса, предполагающих замену части традиционного растительного сырья является перспективным путем решения проблемы повышения доступности мясных продуктов, расширения их ассортимента и повышения пищевой ценности [2].

Целью работы являлось определение влияния различного соотношения мясного и растительного сырья на качество полуфабрикатов из баранины. Задачами работы являлись: проведение органолептической и физико-химической оценки опытных партий; изучение возможности замены традиционного растительного сырья на опытное и определить его влияние на качество замороженных рубленых полуфабрикатов; проведение оценки качества полученных партий.

При разработке рецептуры было принято решение о частичной и полной замене части хлеба из пшеничной муки на овсяные пищевые волокна, а части лука репчатого на листья свежего шпината, как показано в рецептуре (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура опытных образцов

Сырье	Состав котлет, кг		
	Опытная партия 1	Опытная партия 2	Опытная партия 3
Мясо баранье жилованное котлетное	46,00	46,00	46,00
Жир - сырец бараний	7,00	7,00	7,00
Меланж	4,00	4,00	4,00
Хлеб из пшеничной муки	16,47	7,97	-
Овсяные хлопья	-	9,00	16,97
Лук свежий репчатый	7,47	4,97	4,97
Шпинат свежий	-	3,00	3,00
Перец черный молотый	0,26	0,26	0,26
Соль поваренная	1,20	1,20	1,20
Вода	16,60	34,10	41,20
Итого:	100,00	113,50	124,60

Основные технологические операции заключались в подготовке сырья, составлении фарша и формировании котлет.

На первом этапе исследования определяли органолептические показатели мясных рубленых полуфабрикатов, выработанных с различным соотношением растительного сырья, методом дегустации и балльной оценки (табл. 2 и 3).

Таблица 2 – Органолептические показатели опытных образцов

Показатель	Опытная партия 1	Опытная партия 2	Опытная партия 3
Внешний вид	Сформированная котлетная масса округло-овальной формы, поверхность без разорванных и ломаных краев	Сформированная котлетная масса округло-овальной формы, поверхность без разорванных и ломаных краев	Сформированная котлетная масса округло-овальной формы, поверхность без разорванных и ломаных краев
Вид на разрезе	Фарш темно-красного цвета, равномерно перемешан, с видными жировыми включениями и включениями растительных компонентов	Фарш темно-красно-коричневого цвета, за счет включения овсяных пищевых волокон и с включением измельченных листьев шпината. Фарш равномерно перемешан	Фарш темно-коричневого цвета, с хорошо заметными включениями овсяных пищевых волокон и с включениями измельченных листьев шпината. Фарш равномерно перемешан
Цвет, вкус и запах жареных котлет	Выраженный приятный вкус баранины, оттеняемый растительными компонентами, несколько островатый привкус	Имеет вкус баранины с привкусом зерновых компонентов (овсяных пищевых волокон), имеется тонкий аромат шпината	Вкус баранины практически не ощущается, выраженный вкус зерновых включений (овсяных пищевых волокон), привкус шпината заглушен овсяными пищевыми волокнами
Консистенция	Нежная, сочная	Нежная	Несколько суховата

Основные отличия появились при оценке цвета, запаха и вкуса жареных котлет:

- 1 опытная партия имела выраженный, приятный вкус баранины, оттеняемый растительными компонентами, несколько островатый вкус;
- 2 опытная партия имела вкус баранины с привкусом зерновых включений (Овсяных пищевых волокон) и имелся тонкий аромат шпината
- 3 опытная партия вкус баранины практически не ощущается, выраженный вкус зерновых включений (овсяных пищевых волокон), привкус шпината заглушен овсяными пищевыми волокнами.

Анализируя данные органолептического анализа можно сделать вывод, что образцы 2 опытной партии выгодно отличаются оптимальной сочностью консистенции, приятным вкусом баранины с хорошим сочетанием растительных компонентов.

Таблица 3 – Бальная оценка опытных образцов

Котлеты из баранины	Внешний вид	Вид на разрезе	Вкус	Запах	Цвет	Консистенция	Средняя оценка
Опытная партия 1	8,6	8,2	9,0	8,6	8,6	8,8	8,63
Опытная партия 2	8,8	9,0	8,8	8,6	8,2	8,6	8,66
Опытная партия 3	9,0	9,0	8,0	8,0	8,2	8,0	8,36

Бальная оценка показывает, что наибольший балл набрал образец опытной партии 2 – 8,66, наименьший образец №3 -8,36.

Первый образец по внешнему виду набрал на 0,03 балла меньше по сравнению с образцами №2 и 3 из-за образовавшихся после термической обработки неровных краев. Наилучшую форму после кулинарной обработки сохранили котлеты опытной партии №3. В целом сравнивая котлеты опытных партий 2 и 3, явное преимущество по органолептическим показателям имеют котлеты опытной партии №2.

При изучении физико-химических показателей полуфабрикатов были определены: масса котлет, г; массовая доля влаги,%; потери при тепловой обработке, % (табл. 4).

Таблица 4 – Физико-химические показатели опытных образцов

Показатель	Значение показателя		
	Опытная партия 1	Опытная партия 2	Опытная партия 3
Масса котлеты, г	48,6±0,52	49,0±0,49	48,9±0,81
Массовая доля влаги, %	69,6±0,48	73,8±0,51	75,1±0,27
Потери при тепловой обработке, %	15,5	8,7	12,0

По массе котлет в среднем в партиях отклонения небольшие.

Наибольшая массовая доля влаги наблюдалась у котлет опытной партии №3 – 75,1%, что говорит о высокой влагосвязывающей способности данного фарша, однако у этой же партии наблюдались относительно высокий процент потерь при тепловой обработке – 12%, т.е. влагоудерживающая способность данного фарша ниже, чем у фаршевой системы опытной партии №2. Самые большие потери при тепловой обработки были у фаршевой системы опытной партии №1.

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что при обогащении котлет из баранины овсяными пищевыми волокнами и листьями шпината необходимо придерживаться рецептуры №2: мясо баранье жилованное котлетное 46 кг, жир-сырец бараний 7 кг, меланж 4 кг, хлеб из пшеничной муки 7,97 кг, овсяные пищевые волокна 9 кг, лук свежий репчатый 4,97 кг, листовой свежий шпинат 3 кг, перец черный молотый 0,26 кг, соль поваренная 1,20 кг, вода 34,10 кг. Образцы 2 опытной партии, выработанные по данной рецептуре, обладали хорошими органолептическими показателями, физико-химические показатели находились в пределах нормы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова, Е.В. Растительное сырье в производстве полуфабрикатов мясных рубленых [Текст]/ Е.В. Гаврилова// Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства, 2014. - №7 (том 2);
2. Курчаева, Е.Е. Растительное сырье в технологии комбинированных мясных полуфабрикатов [Текст]/ Е.Е. Курчаева // Пищевая промышленность. - 2011. - № 7. - С. 8-11.
3. Мандро, Н.М. Разработка технологии мясных фаршей с применением натурального антиоксиданта / Н.М. Мандро, А.В. Борозда, Ю.Ю. Денисович // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2009. - № 5 (55). - С. 72-75.
4. Иванова, Г.В. Моделирование новых видов мясо-растительных продуктов [Текст]/ Г.В. Иванова, О.Я. Кольман // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2010. - № 8. - С. 105-112.
5. Филатов, А.С. Применение баранины в технологии производства полуфабрикатов // [Текст] А.Г. Мельников, Е.А. Петрухина, Н.Г. Чамурлиев // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 и.ня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 448-451.
6. Осадченко, И.М. Разработка способа получения мясного фарша с использованием электроактивированных растворов / И.М. Осадченко, А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1. – С. 108-113

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Эзергайль К.В., Петрухина Е.А., Мельников А.Г.

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет

Филатов А.С.

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочно продукции

Среди большого разнообразия продуктов питания одно из ведущих мест занимают продукты переработки молока. Большая часть таких продуктов вырабатывается на основе процесса коагуляции молочных белков. В настоящее время существует несколько основных технологий коагуляции белков молока. К наиболее древним относятся методы кислотного и сычужного свертывания, лежащие в основе производства кисломолочных продуктов.

Одним из наиболее распространенных и полезных молочно-белковых продуктов, пользующихся неизменно большим спросом у населения, являются творог, который по пищевой ценности практически ни в чём не уступает таким продуктам животного происхождения как мясо, рыба и яйцо [1].

Пищевой функциональный продукт - пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами населения, снижающих риск заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счёт включения в его состав физиологически функциональных пищевых ингредиентов ФФПИ [2].

Рядом исследований установлено, что дозировка пищевых волокон в количестве 0,8% от массы обезжиренного молока сокращает норму расхода сырья на производство творога до 30% и придает готовому продукту синбиотические свойства[3].

Актуальным является внесение в качестве наполнителя в творог различных натуральных соков. Так гранатовый сок обладает ярким вкусом и в тоже время сбалансированным составом. Добавление в качестве добавки гранатового сока, с калорийностью всего около 70 ккал в 100 граммах мякоти и содержащему оптимальный набор аминокислот, плоды богаты сахарами, таннинами, витамином С. В гранате содержится пуникалагин, наряду с эллаговой кислотой, которая также присутствует в химическом составе мякоти граната и является мощным антиоксидантом [4].

Целью исследования является выявления возможностей расширения ассортимента творожных изделий путем добавления пшеничных пищевых волокон и гранатового сока.

Задачи исследования: выработать продукт; обогатить его необходимыми натуральными компонентами; провести дегустацию; изучить мнение потенциальных потребителей.

Выработка творога состояла из следующих технологических операций: пастеризация молока, охлаждение до температуры заквашивания, внесение закваски, сквашивание.

Растительные пищевые волокна, клетчатка – группа органических высокомолекулярных веществ растительного происхождения, не перевариваемых соками пищеварительной системы, но имеющих огромное значение для жизнедеятельности организма.

Пищевые волокна, клетчатка, относятся к активным веществам, участвующим в процессе пищеварения.

Нами были выбраны пшеничные из-за хорошего их сочетания с различными молочными продуктами.



Рисунок – Образцы творога

Образец 1 – творог, выработанный по традиционной технологии.

Консистенция творога рассыпчатая с ощутимыми частицами молочного белка. Вкус и запах чистые кисломолочные. Цвет белый.

Образец 2 -творог с добавлением пшеничных пищевых волокон (10% от массы).

Консистенция творога несколько мажущая из-за нарушения сгустка при перемешивании. Вкус и запах кисломолочные с небольшим приятным привкусом пшеничных отрубей.

Образец 3 - творог с добавлением пшеничных пищевых волокон (10% от массы) и гранатового сока (1%).

Консистенция творога мажущая. Вкус кисломолочный с привкусом пшеничных отрубей и небольшой приятной кислинкой и терпкостью от гранатового сока.

Также был проведен опрос респондентов. В анкетировании участвовало 11 человек.

По 5 балльной шкале оценивались следующие показатели: а) консистенция и внешний вид; б) вкус и запах; в) цвет.

Образцы при проведении анкетирования показали следующие результаты:

Образец 1: консистенция и внешний вид-4,81; вкус и запах-3,90; цвет-5,00.

Образец 2: консистенция и внешний вид-4,00; Вкус и запах-3,81; цвет-4,27.

Образец 3: консистенция и внешний вид-3,54; вкус и запах-4,54; цвет-3,90.

Больше всего по консистенции и внешнему виду опрошенным понравился традиционный творог (4,81), по вкусу и запаху творог с добавлением пшеничных пищевых волокон и гранатового сока(4,81), по цвету - также традиционный творог(5,00).

Были изучены физико-химические показатели сыворотки.

У сыворотки, полученной от образца № 1 - плотность оказалась равна 32 °А, сухой обезжиренный остаток равен 8,47%;

У сыворотки, полученной от образца № 2 и 3 (у третьего до добавления сока) – плотность 41,7 °А, сухой обезжиренный остаток равен 11%.

Это можно объяснить тем, что при добавлении пищевых волокон обогатился не только творог, но и часть мельчайших частиц пищевых волокон перешло в сыворотку и, следовательно, повысилась плотность и содержание сухого вещества в сыворотке.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективном направлении получения функциональных творожных продуктов с добавлением натуральных компонентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шилов, О. А., Новый творожный продукт с повышенной пищевой и биологической ценностью/ О.А. Шилов, А. И. Шилов // Вестник ОрелГАУ, 2012. - №1. – С.152-154
2. Старикова, А.Ф. Производство функционального творога с применением электромагнитной обработки молока/ А.Ф. Старикова, И.С. Полянская, В.И. Носкова, Е.Ю. Неронова// Молочнохозяйственный вестник, 2011. - №3. – С.36-42
3. Мельникова, Е. И. Разработка технологии творога, обогащенного пшеничными пищевыми волокнами/ Е.И.Мельникова, Е.С.Скрыльникова, Е.С. Рудниченко // Известия ВУЗов. Пищевая технология, 2012. - №4. – С.52-54
4. Гревцова С.А., Биотехнологические аспекты производства творога с добавлением гранатового сока/ С.А.Гревцова, А.Г. Пухова // Инновационная наука. 2015. - №4-3.- С.23-26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДИКОРАСТУЩИХ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ

*Грачева Н.А., Третьякова Е.Н., Сулейманова М.Р.
ФГБОУ ВО Мичуринский государственный г. Мичуринск, Россия*

В настоящее время актуальной является проблема несбалансированного питания населения страны. Для возмещения дефицита незаменимых компонентов питания предлагается включение в рацион продуктов из местного сырья, а также использование продуктов с улучшенным химическим составом [2]. Разработка новых продуктов питания из дикорастущего сырья позволит обогатить пищевой рацион населения России полезными микронутриентами. Особенно важна разработка новой продукции для лечебно-профилактического питания. Блюда с добавлением дикорастущих растений помогут решить многие проблемы диетического и лечебно-профилактического характера [3]. Для этих целей может быть использована калина обыкновенная.

Шрот калины красной – отход переработки ягод калины красной, обладающий высокой биологической активностью. Шрот калины красной представляет собой твердый сыпучий продукт красного или темно – красного цвета. Так называемые отходы переработки дикорастущего сырья калины красной, зачастую обладая очень низкой энергетической ценностью, включают ряд биологически и физиологически ценных компонентов, основные из которых – пищевые волокна, минеральные элементы и полифенольные соединения.

Целью научно-исследовательской работы является разработка творожных изделий с введением в рецептуру и технологию производства добавки в виде шрота калины обыкновенной. Это позволит получить новые виды творожных изделий с хорошими органолептическими показателями, высокой пищевой ценностью, а также обогатить продукт витаминами, пектином и минеральными веществами.

В процессе работы было проведено определение содержания массовой доли пектиновых веществ в сырье, а также в творожных изделиях, приготовленных по традиционной рецептуре и с добавлением наполнителя. Пектин (от греческого слова "pectos" – "свернувшийся") входит в состав структурных элементов клеточной ткани всех земных растений. Пектин способен сорбировать и выводить из организма микроорганизмы и выделяемые ими токсины, биогенные токсины, анаболики, ксенобиотики, продукты метаболизма, а также биологически вредные вещества, способные накапливаться в организме: холестерин, желчные кислоты, мочевины, билирубин, серотонин, гистамин, продукты тучных клеток. Добавление калинового шрота в мучные изделия обогащает традиционную рецептуру пектиновыми веществами. Повышение содержания пектинов оказывает положительное действие на пищевую ценность блюд. Также исследуемый творожный продукт обогащается витамином С на 3,6 %, минеральными веществами, в частности, железом на 1,2 %, по сравнению с базовой рецептурой.

Таким образом, калиновый шрот может быть использован в качестве наполнителя к творожным изделиям. При этом он повысит в них содержание витамина С, железа, пектиновых веществ. Калиновый шрот практически не влияет на содержание в изделиях белка и жира.

Так как в производстве шрота калины используются малоотходные технологии, то введение наполнителя при производстве творожных изделий будет целесообразным.

При выработке творога различными способами определяющее значение имеют закваски [1]. Наиболее распространенными ее пороками являются: снижение активности сквашивания или полное несквашивание молока и излишнее повышение кислотности. При излишней кислотности сгустка образуется мажущаяся консистенция. Творог имеет кислый вкус и повышенную влажность. При недостаточной кислотности сгустка наблюдается крупитчатая, крошливая, грубая, резинистая консистенция, слабовыраженные кисломолочные вкус и запах. Увеличиваются потери творога, так как часть его переходит в сыворотку. Во избежание повышения кислотности готовый сгусток необходимо быстро обезводить, для чего его нарезают на кубики. При этом увеличивается поверхность сгустка, что значительно ускоряет выделение сыворотки. Сгусток оставляют в покое на 30-60 мин для выделения сыворотки и уплотнения. Если сыворотка определяется плохо, сгусток нагревают.

Технология производства творожного продукта «Мичуринский» включает:

- пастеризацию молока (кислотность не более 22°Т) при $95 \pm 2^\circ\text{C}$ без выдержки;
- внесение коагулянта при постоянном медленном помешивании в количестве 0,7 – 1,5 % массы сырья (в зависимости от титруемой кислотности молока);
- образование сгустка и его выдерживание в сыворотке не более 4 – 5 мин;
- удаление сыворотки;
- самопрессование сгустка в течение 5 мин и прессование продукта.

Творожный продукт охлаждают до $45 \pm 2^\circ\text{C}$, фасуют и упаковывают. Упакованный продукт охлаждают сначала при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1 – 2 ч, затем 3 – 4 ч в камере хранения.

Продукт имеет приятный кисломолочный вкус и запах, нежную консистенцию. Физико-химические показатели творожного продукта «Мичуринский» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели свежесвыработанного творожного продукта

Наименование показателя	Норма для продукта
Массовая доля жира, % не менее	5
Массовая доля белка, % не менее	15,5
Массовая доля сухих веществ, % не менее	31
Массовая доля влаги, %, не более	69
Кислотность, °Т	145
Температура хранения, °С	6 - 8

Сокращение продолжительности процесса выработки творожного продукта «Мичуринский» в отличие от традиционных способов производства и применение тепловой обработки приводят к получению продукта более чистого с микробиологической точки зрения. Помимо повышенной хранимоспособности творожные продукты обладают пробиотическими свойствами. Ассортимент творожных продуктов на основе разработанного способа производства расширяется за счет внесения шрота калины. По сравнению с контрольным образцом изделия с наполнителем обладают большей биологической и пищевой ценностью, это делает их привлекательными для потребителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачева Н.А. Особенности технологии производства творожного десерта/ Н.А. Грачева, Е.Н. Третьякова, Д.Н. Порошина, Р.А. Унишкова. - В сборнике: Пища. Экология. Качество труда XIV международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 175-178.
2. Марухина Е.А. Обоснование применения нетрадиционного растительного сырья в производстве функционального кисломолочного продукта/ Е.А. Марухина // Успехи современной науки. - 2017. - Т. 5. № 2. - С. 222-226.
3. Матвиенко И.Н. Здоровье ребенка и роль кисломолочной продукции/ И.Н. Матвиенко // Современная педиатрия. - 2016. - № 5 - С. 83-88.

УДК 637.136.

МАЦОНИ С ИНЖИРНЫМ ВАРЕНЬЕМ «СМОКИНИ»

Белова Т.А. , Сложенкина М.И.

Волгоградский государственный технический университет

В мире существует более 2000 разновидностей кисломолочных продуктов. Из-за отличающихся географических и исторических условий в различных странах сложились свои специфические методы изготовления кисломолочных продуктов, что способствовало расширению их ассортимента. Кисломолочные напитки – это кисломолочные продукты жидкой или полужидкой консистенции. К ним относятся: простокваша, кефир, кумыс, йогурт, мацони и другие.

Мацони – это продукт сквашивания белой окраски, равномерной плотной консистенции, характеризующийся специфическим приятным кисломолочным вкусом и ароматом. Он готовится на основе коровьего, буйволиного, козьего или овечьего молока. Технология производства заключается в сквашивании молока при помощи молочнокислых стрептококков и болгарской палочки. Мацони является традиционным кисломолочным напитком народов Кавказа, Малой Азии и Ближнего Востока и пользуется большой популярностью, что

обусловлено тем, что содержащиеся в этом продукте кисломолочные палочки, активно размножаясь в кишечнике, изгоняют вредные микробы, усиливают аппетит и способствуют усвояемости пищи.

Употребление мацони положительно влияет на микрофлору ЖКТ, оздоравливает ее и предотвращает рост патогенных бактерий, а также улучшает скорость и качество всасывания через стенки ЖКТ витаминов, минералов и иных полезных веществ. В продукте содержатся витамины А, Е и почти все из группы В - комплекс для выработки эластина с коллагеном, разрушения липидов и восстановления структуры кожи. В нем полноценно представлено 17 минеральных соединений, среди которых стоит особо отметить, в первую очередь, конечно же, кальций и калий - по их содержанию мацони не уступает творогу. Эти вещества необходимы для укрепления сердечной мышцы и корректности обменных процессов организма. Также в мацони высокое содержание фосфора, натрия, витаминов К и С.

Продукт характеризуется низким гликемическим индексом (ГИ) всего в 20 единиц, за счет чего его относят к категории продуктов, разрешенных диабетикам.

Рынок кисломолочных напитков является стабильно развивающимся. Спрос на кисломолочные напитки из натурального коровьего молока за последние 5 лет в России составил порядка 1,5 тыс. т. Как установлено маркетинговым исследованием рынка кисломолочных напитков России спрос на 98 % формируют продажи, совершаемые на внутреннем рынке. В период с 2007 по 2011 года продажи на внутреннем рынке росли и в 2011 г составили 1,5 млн т. Кисломолочные продукты нашли свою потребительскую нишу, и объемы потребления с каждым годом растут на 20-30 %.

Представленный на рынке ассортимент продукции, а также широкий ценовой разбег позволяют сделать данный продукт доступным для всех слоев населения. Мацони ориентирован на все возрастные группы населения, поскольку он сочетает в себе приятный вкус и полезные свойства, а сниженная цена на производимый продукт – неплохой стимул для его продажи.

Данный продукт не имеет аналогов среди отечественных молочных продуктов. Благодаря современным технологиям, мацони получается более однородной и плотной консистенцией, а добавление инжирного варенья придает восхитительный неповторимый вкус. Мацони – это высокопитательный продукт, который содержит незаменимые аминокислоты, белок, минеральные вещества, в том числе микроэлементы, необходимые организму.

Проблема разработки и широкого использования функциональных продуктов питания приобрела большое значение. Обильное загрязнение окружающей среды, а также снижение уровня потребления микроэлементов, витаминов, флавоноидов и других биологически активных веществ повлияло на снижение антиоксидантной защиты организма человека и повысило риск возникновения хронических заболеваний, включая онкологические.

К функциональным продуктам питания относят продукты, обладающие помимо основной функции снабжения организма человека нутриентами, дополнительным положительным действием на здоровье и предотвращающие то или другое заболевание. В связи с этим в состав мацони было добавлено инжирное варенье для придания продукту функциональных свойств.

Полезные свойства инжира, как добавки в виде растительного компонента, обусловлены большим содержанием белков, клетчатки, витаминов группы E, B2, B1, A, бета каротином, витамином PP. Продукт обогащен фосфором, железом, натрием, калием, кальцием, магнием и другими минеральными веществами. Из-за большого содержания в инжире пектина, он является ценным продуктом. Благодаря этому веществу, хорошо заживают соединительные ткани, что важно в результате травмирования суставов и костей. Сухофрукты способствуют увеличению антиоксидантной активности плазмы крови, а рутеновое вещество укрепляюще воздействует на капилляры, а также способствует усвояемости витамина C.

Инжир содержит огромное количество калия, который полезен для работы сердечно-сосудистой системы. Регулярный прием инжира в пищу защитит от инфаркта и инсульта, нормализует давление, стабилизирует работу сосудов.

Также фрукт обладает выраженным мочегонным действием, за счет чего плоды инжира используют в борьбе с отеками и припухлостями. Варенье из инжира обязательно должно быть в рационе сердечников и пациентов с заболеванием почек. Прием инжира помогает избавиться от камней в почках и желчном пузыре. Мочегонное свойство позволяет очистить организм от токсинов и шлаков, так как в нем содержится большое количество кумарина. Это вещество является природной защитой организма от радиации.

Кроме того, употребляя инжирное варенье, можно эффективно поддерживать жизненные силы. Если человек постоянно страдает от стрессов, у него регулярные перегрузки эмоционального или физического характера, то с помощью такого десерта, силы можно вернуть в короткие сроки. Клетки мозга при этом регулярно питаются, что является отличным средством против депрессии. Не даром студентам и школьникам, которые вынуждены готовиться к экзаменам, рекомендуется кушать инжирное варенье. А также оно должно быть в рационе у тех людей, которые регулярно занимаются спортом или у которых работа связана с физическими нагрузками.

Мацони обладает хорошей консистенцией, органолептические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели мацони с вареньем инжирным

Внешний вид и консистенция	Запах	Вкус	Цвет
Однородная, в меру вязкая.	Чистый, кисломолочный, без посторонних запахов	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов, вкус слегка острый	Равномерный по всей массе, обусловленный цветом вносимого в рецептуру ингредиента.

Таким образом, мацони с добавлением инжирного варенья поможет сохранить и улучшить здоровье за счет наличия в составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бердикин С.А. Технология и техника переработки молока [Текст] / С.А. Бердикин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос. 2008. 400 с.
- 2 Крусъ Г.Н. и др. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / (Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С.В. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2006. – 455 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
- 3 Петровская, В.А. Молочное дело / В.А. Петровская // М.: «Колос», 2010. - 232 с.
- 4 Твердохлеб Г.В. Технология молока и молочных продуктов. [Текст] / Г.В. Твердохлеб - М: Агропромиздат, 2007. - 463 с.

УДК 664.3

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ, ТОКСИЧНОСТИ И КАЧЕСТВА МАЙОНЕЗОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ ТОРГОВЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

*Русакова М.М., Губицкая Е.В., Цыбенко А.Ф., Дундаева Д.Х., Русакова Г.Г.
ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный технический университет*

Введение

Одним из ингредиентов, применяемых при производстве майонеза по традиционным технологиям, является горчичный порошок, который входит в рецептурный состав многих видов майонеза. Для этих целей применяют горчичный порошок качества не ниже 1-го сорта. В состав горчичного порошка входит пищевое горчичное масло, в котором содержится значительное количество биологически активных веществ. Горчичный порошок применяют в производстве майонеза. Он является вкусовой добавкой благодаря содержанию в нем эфирного горчичного масла, выполняет эффективное влагоудерживание, а также функции эмульгатора и структурообразователя за счет содержания в нем растительных белков [8, 9].

Сегодня на многих этикетках упакованных майонезов в их составе можно видеть Ароматизатор горчицы натуральный, являющийся смесью эфирного горчичного масла и рафинированного подсолнечного масла или нерафинированного горчичного [25].

Эфирное горчичное масло являясь лакриматором, раздражает слизистые оболочки глаз, носа, зева и дыхательных путей, кожу, обладает кожно-

нарывным действием. Вещество чрезвычайно опасное. ПДК р.з. 0,1 мг/м³ [17, 18]. Поэтому к вопросу использования Ароматизатора горчицы натурального в качестве вкусовой добавки в производстве майонезов следует подходить осторожно, что подтверждено ниже представляемой информацией.

Материалы и методы

Состав и свойства горчичного порошка и пищевого горчичного масла

В горчичном порошке содержится от 0,9 до 1,2 % эфирного горчичного масла, а также до 14 % пищевого горчичного масла, до 10 % клетчатки, сахара – до 150 г, каротина – 5,2 мг [1].

В золе горчичного порошка содержится: кальция - 4,7 г; фосфора - 9,5 г, магния – 5,0 г калия – 12,6 г, железа – 283 мг, меди - 9,8 г, цинка - 67,9 мг, марганца - 47,4 мг [2, 3].

В своем составе горчичный порошок содержит: сырого протеина 42...43 %, в котором 92...93 % чистого (переваримого) белка [4]. Белок горчичного порошка, в свою очередь, состоит на 96...98 % из растворимых фракций, в том числе в нем: водорастворимой фракции - 28,8...30,4 %; солерастворимой – 41,6...42,2 %; спирторастворимой – 4,3...6,3 %; щелочерастворимой – 20,2...20,8 %; нерастворимого остатка – 1,1...2,7 % [4].

Что касается углеводного состава, то в горчичном порошке присутствуют все формы сахаров, в том числе, %:сахароза 0,8...1,1; рафиноза 0,05...0,10; стахиоза 0,25...0,40; глюкоза, связанная в синигрине 0,4...0,5; амидон 0,1; рамноза следы; галактуроновая кислота 0,3...0,4; ксилоза в форме ксилана 0,1...0,25; арабиноза в форме арабина 0,45...0,55; галактоза 0,35...0,45; манноза 0,1; целлюлоза 0,8...1,0 [2, 3].

Биологическая активность горчичного порошка обусловлена значительным содержанием аминокислот, в том числе: лизина 1,38...1,55 %; аспарагиновой кислоты - 1,43...1,56 %; треонина - 1,06...1,21 % серина - 0,96...1,1 %; глутаминовой кислоты - 4,05...4,5 %; пролина - 1,33 %, глицина - 1,28...1,35 %; аланина - 0,98...0,99 %; цистина - 0,44...0,46 %; валина - 0,77...0,79 %; метионина - 0,74...0,78 %; изолейцина - 0,64...0,68 %; лейцина - 1,47...1,64 %; тирозина - 0,65...0,81 %; фенилаланина - 0,94...1,12 %; гистидина - 0,63...0,75 %; аргинина - 1,11...1,15 % [4].

К функциональным свойствам горчичного порошка относят следующие: водоудерживающая способность (ВУС) - 375...377; жируудерживающая способность (ЖУС) - 85...90; эмульгирующая способность (ЭС) - 50; стабильность эмульсии (СЭ) - 32; жиро-связывающая способность (ЖСС) - 280...290; водосвязывающая способность (ВСС) - 480 [5].

В пищевом горчичном масле содержится значительное количество токоферолов, которые участвуют в жизненно важных обменных процессах [2, 3] - на уровне 50...60 мг%. При этом, фракционный состав токоферолов (% к их сумме) следующий: α -токоферол 26,8...27,0; β -токоферол 35,0...56,0; γ -токоферол 18,2...19,0. Отметим также наличие стеролов в количестве 1,0...1,1 %. При этом, фракционный состав стеролов (% к их сумме): холестерол следы...-3,0;

брасикастерол 5,0...12,0; кампестерол 34,0...36,0; $\square$ -ситостерол 45,0...54,0; стигмастерол следы...2,5; Δ^5 -авеностерол 13,0; Δ^7 -стигмастерол следы.

Помимо этого, в горчичном масле содержатся хлорофиллы ($1,2...1,7 \times 10^{-4}$ %); феофитины ($4,6...24,7 \times 10^{-4}$ %); фосфатиды, имеющие, по данным ВНИИЖ, следующий фракционный состав (%): фосфатидилхолины 15,1...24,6; фосфатидилэтаноламины 15,3...25,1; инозитфосфатиды 13,6...26,4; фосфатидные кислоты 16,4...20,2; не идентифицированные фосфатиды 19,9...25,6 [2, 3, 6].

Горчичное масло содержит все жирорастворимые витамины [2, 3, 7]. Из всех растительных масел только горчичное и гречневое масла содержат в своем составе каротин. В горчичном масле витамин А сохраняется длительное время (до 8-ми месяцев). Горчичное масло, помимо наличия в нем витамина В₆, способствует его выработке микроорганизмами, населяющими кишечник.

Витамин РР в горчичном масле находится в усвояемой форме, а витамина Д в 1,5 раза больше, чем в подсолнечном. Горчичное масло богато холином, кроме того, оно содержит витамины К и Р. Витамин Е в горчичном масле сохраняется в 4...5 раз больше, чем в подсолнечном.

Результаты и обсуждение

Применение горчичного порошка в производстве майонеза

Приведем несколько примеров использования горчичного порошка в производстве майонеза.

Приготовление горчицы для производства майонеза периодическим методом [8-10]

Для предотвращения появления в майонезе излишне горького привкуса, горчичный порошок подготавливают следующим образом. За 24 часа до приготовления майонеза необходимое количество горчичного порошка помещают в эмалированный или из нержавеющей стали бачок. Горчичный порошок заливают водой 80...100 °С в соотношении 1:2, хорошо promешивают до однородной консистенции и верхний слой горчицы заглаживают. На ровную поверхность горчицы осторожно наливают слой воды с температурой 100 °С высотой 6...7 см. Бачок плотно закрывают крышкой и оставляют в покое на сутки. Затем верхний слой воды сливают, и горчичная масса готова для получения майонеза.

Приготовление горчицы для пастообразных майонезов [8-10]

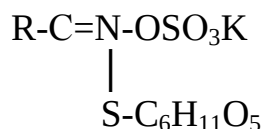
Горчичный порошок заливают кипящей водой и тщательно перемешивают до получения однородной массы при соотношении компонентов 1:1. Полученную массу разравнивают, заливают сверху слоем горячей воды (6...7 см) и выдерживают 8...12 ч, после чего воду удаляют, полученная паста готова для приготовления горчичного соуса. Горчичный соус является наполнителем для пастообразных майонезов, в состав которого входят также уксус, горчица, поваренная соль, ароматические и вкусовые вещества, предусмотренные рецептурой пастообразных майонезов.

Приготовление горчицы для технологии на автоматизированной непрерывной линии А1-ЖМО [8-10]

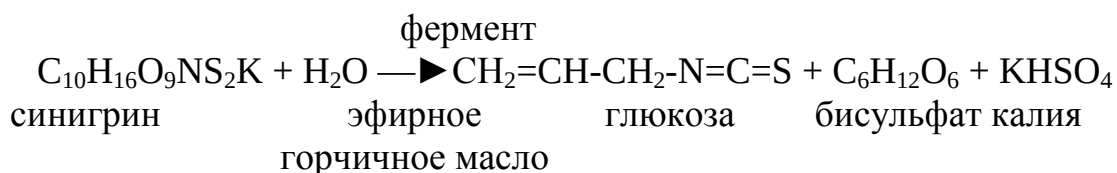
Просеянный горчичный порошок вибратором разгрузки подают в специальную емкость, где его запаривают шестикратным (по массе) количеством воды с температурой 80...90 °С, подаваемой из мерника. Горчицу тщательно перемешивают и оставляют в покое на 5...6 часов. После этого горькую воду сливают, к горячей массе добавляют такое же количество свежей холодной воды, смесь тщательно перемешивают мешалкой, после чего раствор горчицы готов к использованию в производстве. Горчица готовится попеременно в двух емкостях - из одной производится расхождение, во второй идет процесс вызревания горчичной массы.

Основные аспекты получения и применения эфирного горчичного масла

Особенностью пряно-масличной культуры сарептской горчицы и продуктов их переработки (жмых, порошок, высеки) является наличие в них серосодержащих соединений - тиогликозидов, которые могут быть представлены общей формулой:



Семена горчицы и продукты их переработки в своем составе содержат тиогликозидсинигрин и фермент мирозиназу. Синигрин в присутствии физической влаги и фермента мирозиназы гидролизует до эфирного горчичного масла, которое придает специфический вкус столовой горчице и отвлекающий эффект горчицникам при лечении различных заболеваний, что и явилось издавна основным предназначением горчицы для ее выращивания и промышленной переработки [2, 3, 12, 13]. Ферментативная реакция происходит при нарушении целостности растительной ткани, так как гликозиды и мирозиназа в живом растении пространственно разобщены. Синигрин расщепляется на глюкозу, эфирное горчичное масло и кислый сернокислый калий (бисульфат калия) по реакции:



Наличие фермента, увлажнение и нагрев реакционной массы – необходимые и достаточные условия для гидролиза синигрина.

Эфирное горчичное масло из семян горчицы и продуктов их переработки (жмыха, порошка, высеков) можно получать по технологиям, разработанным автором настоящей работы [14, 15].

Характеристики и качество эфирного горчичного масла

Общая формула: $\text{C}_4\text{H}_5\text{NS}$; структурная формула: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{N}=\text{C}=\text{S}$; название: эфирное горчичное масло; аллилгорчичное масло; аллиловое горчичное масло; аллиловый эфир изотиоциановой кислоты; аллил-изо-тиоцианат

(АИТЦ); 2-пропенилизотиоцианат. Готовый продукт имеет следующие характеристики: молекулярная масса = 99,15; температура плавления = -100,5 °С; температура кипения = 151...152 °С; 56 °С (при 22 мм рт. ст.); плотность $d_4^{20} = 1,012...1,013$ кг/м³; показатель преломления $n_D^{20} = 1,527...1,531$; растворимость в воде - около 0,2 % по массе, в 70 %-ном этаноле 7...10 %. Растворимо во всех соотношениях в 95 % спирте, бензоле, диэтиловом и петролейном эфирах, сероуглероде [16].

Эфирное горчичное масло - бесцветная или светло-желтая прозрачная жидкость чрезвычайно острого запаха. Поражает органы дыхания, щитовидную железу, печень, желудочно-кишечный тракт. Сильно раздражает слизистые оболочки глаз, носа, зева и дыхательных путей. Раздражает кожу, обладает кожно-нарывным действием. Летуча, имеет порог восприятия запаха - до 0,6 мг/м³, Минимальная концентрация паров, раздражающая слизистую глаз при воздействии 10 секунд - 17 мг/м³, значительное раздражение при 80 мг/м³. Раздражение слизистой носа совершенно непереносимо при первом же вдохе концентрация 50 мг/м³ можно выдержать лишь доли минуты. Ориентировочный безопасный уровень вещества (ОБУВ) - 6,02 мг/м³ [17, 18], ПДК р. з. 0,1 мг/м³ [Дополнение № 3 к ГН 2.2.5.1313-03].

Волгоградским маслоэкстракционным заводом «Сарепта», на основании результатов научных исследований и опытных работ, освоена технология и организовано производство переработки горчичного жмыха и высевок с получением эфирного горчичного масла из тиогликозидасинигрина, присущего сарептской и черной горчице [19].

Качество эфирного горчичного масла, выделенного по рекомендованной нами технологии, проверяли по методикам фармацевтической статьи 420 государственной фармакопеи [20].

Фактические показатели качества эфирного горчичного масла, полученного по данной технологии в сравнении со справочными данными [16], требованиями фармацевтической статьи [20], а также на эфирное масло, получаемое синтетическим методом [21], приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Качественные показатели эфирного горчичного масла

Показатель	Литературные данные			Данные полученные по разработанной технологии [19]
	Справочные данные [16]	Технические условия [21]	Фармацевтическая статья [20]	
Внешний вид	Прозрачная жидкость			
Цвет	Бесцветная или светло-желтая			
Запах	Острый чрезвычайно			
Массовая доля АИТЦ, % не менее	-	-	92...98	98
Плотность $d_{4,}^{20}$, кг/м ³	1,0155	1,015...1,020	1,012...1,025	1,018...1,020
Показатель преломления n_D^{20}	-	1,527...1,531	1,526...1,530	1,529...1,530
Температура кипения, °С	150,7	149,5...151,5	146...154	151,5...152,0

Данные таблицы 1 показывают, что качество эфирного горчичного масла, получаемое по предлагаемой технологии, соответствует требованиям нормативной документации и не уступает аналогам.

Эфирное горчичное масло обладает широким спектром действия, оно широко используется в зарубежной и российской фармакопее для наружного применения [22], внесено в список пищевых добавок, разрешенных к применению при производстве пищевых продуктов в качестве консерванта [24].

Свойства и области применения эфирного горчичного масла

Эфирное горчичное масло за счет своего строения очень реакционноспособно. Оно обладает широким спектром действия и находит применение в химической промышленности для синтеза целого ряда народно-хозяйственной продукции, а также в сельском хозяйстве, фармацевтической и пищевой промышленности.

Эфирное горчичное масло обладает акарицидными, антисептическими, бактерицидными, фунгицидными свойствами.

Для расширения изучения возможности реализации эфирного горчичного масла нами была проверена возможность его использования в различных отраслях сельского хозяйства.

На основании научных исследований и производственных проверок определены параметры и составлены рецептуры для использования эфирного горчичного масла, полученного по разработанным нами технологиям, в различных отраслях сельского хозяйства [23].

Методология данных исследований изложена в соответствующих патентах, описание которых Вы можете найти в «Бюллетенях на изобретение» за 1999...2007 годы.

Эфирное горчичное масло предложено использовать в качестве вкусовой добавки. Для этой цели на ООО ВГМЗ «Сарепта» функционирует установка получения Ароматизатора горчицы натурального [25].

Ароматизатор горчицы натуральный представляет собой смесь эфирного горчичного масла с пищевым растительным маслом (рафинированным дезодорированным подсолнечным или нерафинированным горчичным).

В зависимости от содержания эфирного горчичного масла Ароматизатор горчицы натуральный, применяющийся в приготовлении майонеза, подразделяют на марки М, С, В (10, 20 и 30 % эфирного горчичного масла соответственно).

Цвет Ароматизатора горчицы натурального от светло-желтого до ярко-желтого с выраженным острым запахом эфирного горчичного масла.

В 2004 году Всероссийским научно-исследовательским институтом жиров (ВНИИЖ) проверена возможность замены горчичного порошка в рецептурах майонезов и соусов на Ароматизатор горчицы натуральный и эфирное горчичное масло [26].

Обобщенные результаты дегустаций образцов майонеза, приготовленных с вводом вкусоароматических добавок взамен горчичного порошка приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные ВНИИЖ по обобщенным результатам дегустаций образцов майонеза

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт, консистенция пластичная, гладкая, поверхность глянцевая, без посторонних темных включений.
Вкус и запах	Вкус приятный, гармоничный, слегка острый, кисловатый, с запахом и привкусом горчицы и уксуса. Интенсивность привкуса горчицы – от легкого до значительно выраженного с ощущением жжения – в зависимости от дозировки. Посторонних привкусов не обнаружено
Цвет	Светло-кремовый, однородный по всей массе

Дозировки Ароматизатора горчицы натурального и масла эфирного горчичного в майонезы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные ВНИИЖ по дозировке Ароматизатора горчицы натурального и масла эфирного горчичного в майонезы

Ароматизатор Марка В (30 % АИТЦ)		Интенсивность привкуса горчицы в майонезе 50 %-ной жирности	Масло горчичное эфирное		Горчичный порошок
%	г/т		%	г/т	
0,05	50	Легкий фоновый горчичный оттенок	0,0015	15	2,0
0,01	100	Приятный легкий горчичный привкус	0,003	30	2,5...3,5
0,02...0,03	200...300	Приятный выразительный привкус натуральной, «созревшей», т. е. «запаренной по всем правилам», горчицы	0,006...0,009	60...90	4,0...6,0
0,04	400	Приятный выразительный горчичный привкус с легким ощущением жжения	0,012	120	7,0...8,0
0,05	500	Горчичный привкус с выраженным жжением, нарастающим по мере увеличения дозировки, без посторонних привкусов	0,015	150	9,0...10,0 и более
0,06	600		0,018	180	
0,07	700		0,021	210	

На основании выполненной работы ВНИИЖ рекомендованы оптимальные дозировки в качестве ароматизаторов в майонезы:

- Ароматизатор горчицы натуральный 100...500 г/т (марка «В» - 30 % АИТЦ);

- «Масло эфирное горчичное» 30...150 г/т.

Для более равномерного распределения в майонезе (соусе, горчице) «Масло эфирное горчичное» рекомендуется вносить в продукт в разбавленном виде, либо в виде Ароматизатора горчицы натурального марка «В», «С», «М», либо в виде предварительно подготовленного масляного раствора любой концентрации.

Обобщенные результаты дегустации образцов майонеза ВНИИЖ и рекомендаций на их основе, с точки зрения автора, указывают на то, что, майонез, приготавливаемый с применением Ароматизатора горчицы натурального и

масла эфирного горчичного вместо горчичного порошка, является не пищевым продуктом, а отравляющим веществом.

ПОЧЕМУ? Ответ следует далее.

В случае применения в технологии производства майонеза горчичного порошка, в нем нет горчичного привкуса и ощущения жжения, так как горчичный порошок в производстве майонеза по периодической схеме заливают горячей водой с температурой более 80...100 °С, либо кипятком при приготовлении горчичного соуса и на непрерывной схеме 80...90 °С. При таких температурах гидролиз синигрина не идет, так как инактивируется фермент мирозиназа, т.е. в свободном состоянии, эфирного горчичного масла в приготавливаемых горчичных пастах по традиционным технологиям нет.

В производстве майонеза из горчичного порошка удаляют горечь (приусущую синигрину). Синигрин хорошо растворяется в горячей воде. При этом сохраняются все физико-химические и биологические свойства горчичного порошка [13].

Таблица 4 – Зависимость остаточного содержания синигрина во вторичных продуктах переработки семян горчицы при его экстракции (n 3, p ≤0,95)

Номер опыта	Вторичные продукты переработки семян горчицы	Содержание синигрина, %	Содержание эфирного горчичного масла, %
1	Исходные продукты	4,014	1,06
2	После экстракции синигрина при температуре 80 °С	1,01	0,251
3	После экстракции синигрина при температуре 90 и 100 °С	0,02	0,005

Примечание. Соотношение вода: вторичные продукты переработки семян горчицы в исследованиях, приведенных в таблице, было 6:1, как в случае приготовления пасты по непрерывной технологии А1-ЖМО.

Данные таблицы 4 показывают, что после экстракции синигрина при температуре 80 °С, остаточное содержание синигрина в горчичной пасте 1,01 %, эфирного горчичного масла 0,251 %; при температуре 90 и 100 °С, остаточное содержание синигрина в горчичной пасте 0,02 %, эфирного горчичного масла 0,005 %.

В таблице 5 приведена зависимость гидролиза синигрина от температуры гидролизуемой массы [19].

Таблица 5 – Зависимость гидролиза синигрина от температуры гидролизуемой массы (n 3, p ≤0,95)

Номер опыта	Температура, °С	Степень гидролиза синигрина, %	Остаточное содержание эфирного горчичного масла, %
1	80	25,1	0,25
2	90	0,5	0,005
3	100	0,5	0,005

Данные таблицы 5 показывают, что в порошке при приготовлении горчицы в производстве майонеза содержание синигрина уменьшается на 74,9 % при

температуре 80 °С и на 99,5 % при температурах 90 °С и 100 °С, за счет того, что при температуре 80 °С и более происходит инаktivация биокатализатора мирозиназы. Гидролиз синигрина при температуре 80 °С составил 25,1 %, а при 90 и 100 °С - всего 0,5 %. Это, в свою очередь указывает на то, что в горчичной пасте остается 0,25 % эфирного масла при температуре 80 °С и 0,005 % при 90 °С и 100 °С (содержание эфирного горчичного масла в исследуемых образцах исходного горчичного порошка составляет 1,06 %).

Синигрин, содержащийся в исходном горчичном порошке, при этих температурах растворяется в воде, которую по технологиям производства майонеза отделяют от горчичной пасты и затем сливают в канализацию [8-10].

В таблице 6 приведены расходы горчичного порошка на приготовление различных майонезов, содержание эфирного горчичного масла в общей массе исходного горчичного порошка и горчичной пасты.

Таблица 6 – Расход горчичного порошка в майонезах, кг/т

Майонез	Норма ввода горчичного порошка по рецептуре, % [9]	Расход порошка, кг/т	Содержание эфирного масла в общей массе исходного порошка, г	Остаточное содержание эфирного масла в горчичной пасте, г
Столовые майонезы				
Провансаль	0,80	8,0	80,0	0,400
Молочный и молочный с зеленым сыром	0,75	7,5	75,0	0,375
Молочно-салатный	1,2	12,0	120,0	0,600
Любительский	0,25	2,5	25,0	0,125
Майонезы с пряностями				
Укропный «Весна», с перцем, с тмином, Восточный, Ароматный, Кавказский	0,75	7,5	75,0	0,375
Дружба	0,67	6,7	67,0	0,335
Майонезы острые				
Праздничный	0,6	6,0	60,0	0,300
Горчичный	2,5	25,0	250,0	1,250
Горчичный соус	10,0	100,0	1000,0	5,000
Салатный	1,2	12,0	120,0	0,600
Томатный	0,47	4,7	47,0	0,235
Огонек	0,7	7,0	70,0	0,350
Южный	0,6	6,0	60,0	0,300
Московский	1,0	10,0	100,0	0,500
С хреном	0,6	6,0	60,0	0,300
Яблочный и грушевый	Горчица третья 1,0	10,0	100,0	0,500
Лимонный	0,8	8,0	80,0	0,400
Витаминизированный	1,0	10,0	100,0	0,500
Эмульсия для порошкообразного майонеза	1,0	10,0	100,0	0,500

Данные таблицы 6 показывают, что остаточное содержание эфирного горчичного масла в горчичной пасте готовых майонезов не превышает 0,6 г, кроме майонеза «Горчичный» (1,25 г), горчичного соуса (5,0 г), который является полупродуктом для приготовления порошкообразных майонезов. При этом следует обратить внимание, что исходного горчичного порошка в майонезах всего 7...30 кг/т, т.е. разбавление его в общей массе составляет 143...33 раза, остаточное содержание эфирного горчичного масла после всех технологических стадий уменьшается до 2-х сот раз. Поэтому майонез, вырабатываемый с применением горчичного порошка, не имеет привкуса горечи и жжения не только в полости рта, но и в пищеводе и желудке.

Заключение. В работе представлены состав и свойства горчичного порошка, применяемого при производстве майонеза по традиционным технологиям. Также приведены состав пищевого горчичного масла, содержащегося в горчичном порошке; примеры использования горчичного порошка в производстве майонеза; состав и свойства эфирного горчичного масла, получаемого из тиогликозидасинигрина. Приведенные данные свидетельствуют о наличии пищевой ценности продуктов переработки семян горчицы. В работе показаны технологические рецепты приготовления майонезов и возможности применения в данной технологии эфирного горчичного масла. Эфирное горчичное масло выделяется при переработке горчичного жмыха и высевок из тиогликозидасинигрина, присущего сарептской и черной горчице. Его качество, проверенное по методикам фармацевтической статьи государственной фармакопеи, соответствует требованиям нормативной документации. В качестве расширения спектра действия эфирного горчичного масла и на основании данных о его свойствах были определены рецептуры для использования эфирного горчичного масла в качестве вкусовой добавки как компонент Ароматизатора горчицы натурального. Авторы анализируют применяющийся в пищевой промышленности Ароматизатор горчицы натуральный с точки зрения механизма действия составляющих его компонентов: смеси эфирного горчичного масла с пищевым растительным маслом (рафинированным дезодорированным подсолнечным или нерафинированным горчичным). Приводятся и подвергаются анализу данные о возможности замены горчичного порошка в рецептурах майонезов и соусов на Ароматизатор горчицы натуральный и эфирное горчичное масло. Авторы, сравнивая данные по технологии и механизмам реакции, показывают преимущество использования в составе майонеза горчичного порошка над Ароматизатором горчицы натуральным. На основании совокупности проанализированных данных, авторы указывают на необходимость доработки рецептуры майонеза с Ароматизатором горчицы натуральным с обязательным исследованием токсикологических показателей майонезов. До выполнения токсикологических исследований майонез с Ароматизатором горчицы натуральным предлагается снять с производства.

Использование Ароматизатора горчицы натурального в производстве майонеза, не являющегося пищевым продуктом, исключает подачу в майонез всех биологически активных соединений, содержащихся в горчичном порошке.

Являясь агрессивным химическим веществом, Ароматизатор горчицы натуральный придает майонезу только привкус горечи и жжения.

По мнению авторов, рецептуры майонеза с Ароматизатором горчицы натуральным требуют доработки с обязательным исследованием токсикологических показателей майонезов.

Прежде, чем рекомендовать какое-либо химическое соединение 1-го класса опасности в пищевой продукт, следует его всесторонне изучить квалифицированными специалистами в государственных лицензированных и аккредитованных инстанциях.

Правила выполнения этих работ изложены в соответствующих гигиенических нормативах МЗ РФ.

Майонез с Ароматизатором горчицы натуральным до выполнения токсикологических исследований следует снять с производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под редакцией Скурихина И.М., Тутельяна В.А. - М.: Брандесс, Медицина, 1998. - 341 с.
2. Григорьева В.Н. Семена сарептской горчицы, состав и свойства входящих в них компонентов /В.Н. Григорьева [и др.] // Масложировая пр-ть, 1972, 2, с. 6-16.
3. Демченко, П.П. Обзор по биохимическим и физиологическим свойствам семян горчицы / П. П. Демченко [и др.] // Отчет о НИР. – Л.: ВНИИЖ, 1992. – С. 2-29.
4. Бойко, Л.Я. Определение возможности ввода в комбикорма концентрата белкового кормового из натурального растительного сырья / Л.Я. Бойко //Отчет о НИР. – Воронеж: ВНИИ КП., 1993. – 25 с.
5. Клиженко Т.И. Совершенствование технологии эмульгированных мясо-продуктов на основе реализации функциональных свойств горчичного порошка: и муки: автореф. дис. ... канд. техн. наук 05.18.04 / Клиженко Татьяна Ивановна. – Ставрополь, 2000. – 20 с.
6. Арутюнян Н.С. Фосфолипиды растительных масел / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнева. – М.: Агропромиздат, 1986. - 256 с.
7. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания хим. в-в в пищевых продуктах / Под общей ред. М.М. Нестерова, И.М. Скурихина. – М.: Пищевая пр-ть, 1979. – 247 с.
8. Паранян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей / В.Х. Паранян [и др.] – М.: Легкая и пищевая пр-ть, 1982. - 351 с.
9. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров / Под общей научной редакцией д.т.н. проф. Сергеева А.Г., т.1-7. – Л.: ВНИИЖ, 1975-1977 г.г.

10. Нечаев А.П. Майонезы / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, И.Н. Нестерова. - СПб.: ГИОРД, 2000. – 80 с.
11. Тютюнников Б.Н. Технология переработки жиров / Б.Н. Тютюнников [и др.]. – М.: Пищевая пр-ть, 1970. - 652 с.
12. Русакова Г.Г. Горчица на вашем столе. – Волгоград: ВолгГТУ, 2004. - 460 с.
13. Чичибабин А.Е. Основные начала органической химии. Учеб.для вузов /А.Е. Чичибабин. – М.: Химия, 1954. – Т. 1. – 797 с.
14. Способ получения изотиоцианатов: пат. 2196811 Рос. Федерация: МКИ 7 С 11 В 13/00 / Русакова Г.Г., Хомутов В.А.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - – 2000121894/13; заявл. 16.08.2000; опубл. 20.01. 2003. Бюл.№ 2. – 3 с.
15. Способ получения изотиоцианатов: пат. 2196812 Рос/ Федерация: МКИ 7 С 11 В 13/00. / Русакова Г.Г., Хомутов В.А. Рыжков В.М.; заявитель и патентообл. Русакова Г.Г. - 2000121921/13; заявл. 16.08.2000; опубл. 20.01.2003, Бюл.№ 2. – 3 с.
16. Основные сведения неорганических и органических соединений. Справочник химика. – М., Л.: Химия, 1964. – Т. 2. - С. 690.
17. Вредные вещества в промышленности. Т. 2. Органические вещества. Справочник / под.ред. Н.В. Лазарева. - Л.: Химия, 1976. – С. 343.
18. Вредные химические вещества. Азотсодержащие органические соединения. Справочник / под.ред. Б.А. Курлянского. - С.Пб.: Химия, 1992.
19. Русакова Г.Г. Комплексная переработка семян горчицы: монография / Г.Г. Русакова [и др.]. – Волгоград: ИПК «Нива» ФГОУ ВГСХА, 2009. - 193 с.
20. Масло горчичное эфирное. Фармацевтическая статья 420 / Государственная фармакопея СССР VIII. – М: Медиздат, 1952. – С. 368-369.
21. Аллиловое горчичное масло (аллил-изо-тиоцианат, аллиловый эфир изотиоциановой кислоты. ТУ 6-09-800. Изм. № 1– Ереван: Завод химреактивов, 1990 - 10 с.
22. Русакова Г.Г. Горчица в лечебной практике / Г.Г. Русакова, В.А. Хомутов. – Волгоград: Офсет, 1999. – С. 52-67.
23. Русакова Г.Г. Использование эфирного горчичного масла в различных отраслях сельского хозяйства / Г.Г. Русакова, Е.Д. Парахневич, Д.В. Парахневич, М.М. Русакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и профессиональное образование. - 2014. - № 4 (36). - С. 173-175.
24. СанПиН 2.3.2.560-96 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1997 – 55 с.
25. Ароматизатор горчицы натуральный / ТУ 9154-012-10513491. – Волгоград: ООО ВГМЗ «Сарепта», 2004.–7 с.
26. Результаты испытаний аллилгорчичного масла и ароматизатора на его основе в майонезной продукции // Отчет о НИР. – СПб.: ВНИИЖ, 2004. – 5 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СЕНСОРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Лазарев А.А., Кузнецова Т.Г.

ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова»

В мировой практике сенсорный анализ является ключевым инструментом в изучении запросов и приоритетов потребителей, определяющих конъюнктуру рынка. Методология и подходы сенсорного анализа постоянно меняются и совершенствуются в контексте новых задач и концепций, которые предлагаются производителями [1]. Однако в России возможности сенсорного анализа остаются недооцененными и ограничиваются чаще всего проведением рутинных исследований продукции, направленных на выявление технологических дефектов. Формирование дегустационных комиссий на предприятиях мясной отрасли без учета сенсорных способностей дегустаторов, привлечение в их состав сотрудников предприятия лично заинтересованных в результатах оценки выработанной ими продукции, влечет за собой формирование мнения о субъективности и низкой эффективности проведения такой работы [2]. В тоже время, профессиональное использование сенсорных методов дает возможность снизить затраты на маркетинговые исследования, избежать возможных ошибок при создании конкурентоспособной продукции и обеспечить устойчивое положение продукта на рынке [3].

Специалистами ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН разработаны и внедряются новые инструменты сенсорного анализа позволяющие решать актуальные вопросы предприятий отрасли.

Проведенная в течение нескольких лет работа позволила стандартизировать факторы, влияющие на субъективность результатов органолептической оценки. В ходе работы пересмотрены стандарты по органолептической оценке мясной продукции и разработаны новые, позволяющие учитывать современные тенденции развития сенсорного анализа. Так, с 01.01.17 года вступил в действие ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки»; разработан новый межгосударственный стандарт для профилирования мясных продуктов – ГОСТ 33609-2015 «Мясо и мясные продукты. Органолептический анализ. Идентификация и выбор дескрипторов для установления органолептических свойств при многостороннем подходе»; разрабатываются стандарты по профилированию флейвора и консистенции мясных продуктов и др.

Поскольку органолептические характеристики играют ключевую роль в формировании качества продукта, сенсорный анализ в реализации общей производственной программы предприятия должен твердо занять свое место в ряду приоритетных задач подразделений, ответственных за управление, обеспечение качества и менеджмент. Для решения широкого круга задач дегустаторы

должны пройти соответствующее профессиональное обучение и иметь большой практический опыт работы. Дегустатор должен обладать высокой сенсорной чувствительностью, независимостью суждений и воспроизводимостью результатов оценки продукции, владеть современными методами и терминологией сенсорного анализа [4].

Существенным фактором эффективности работы дегустационной комиссии является согласованность результатов, получаемых в ходе ее работы. Субъективизм в оценке дегустаторов способствует получению недостоверных данных, обработка которых приводит к некорректным выводам. В связи с этим разработана программа углубленного анализа деятельности дегустационной комиссии, включающей проверку согласованности и достоверности оценки сенсорных характеристик мясных продуктов.

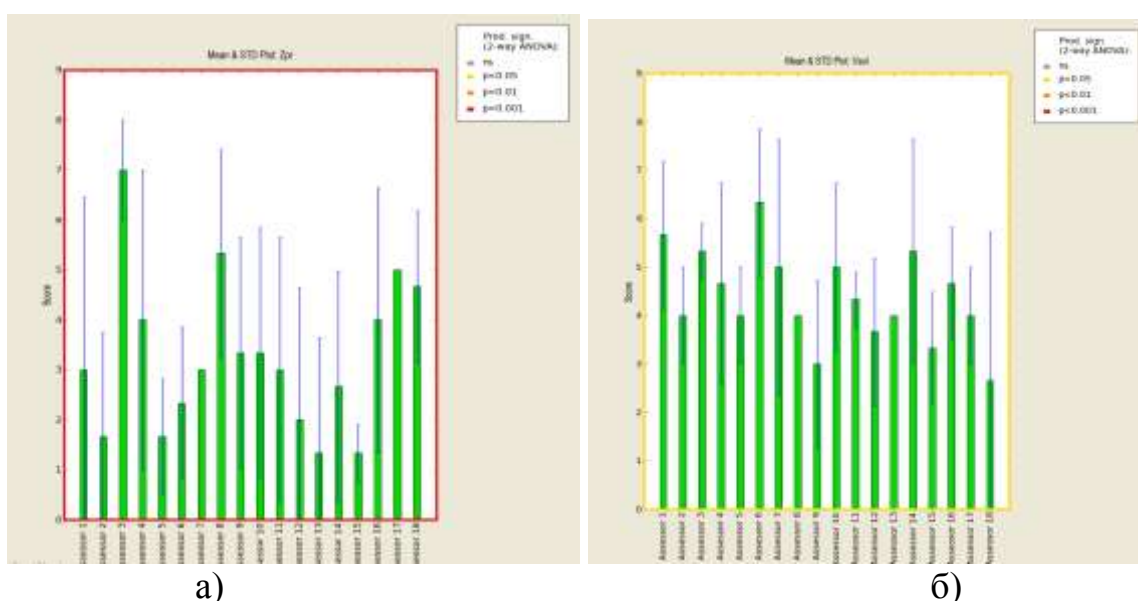


Рисунок 1. Средние значения и стандартные отклонения по оценкам запаха пряностей (а) и соленый вкус (б)

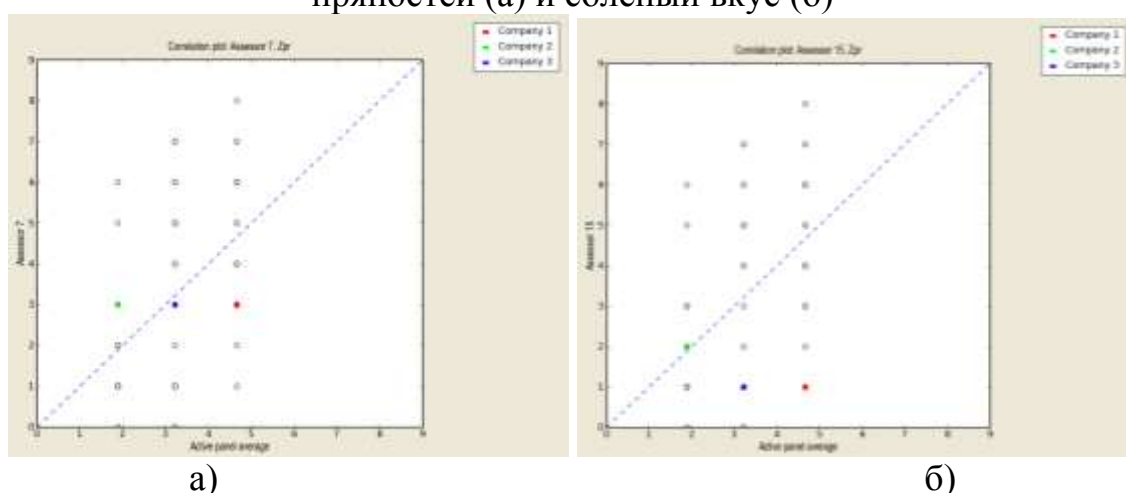


Рисунок 2. Оценки запаха пряностей дегустатором №7 (а), №15 (б)

Такой анализ, проведенный для ряда дегустационных комиссий предприятий, выявил, что проблемы с согласованностью оценки возникают достаточно

часто и являются актуальными. На рисунках 1 и 2 приведены примеры оценки согласованности работы дегустаторов одной из дегустационных комиссий предприятия.

Анализ полученных данных выявил значительные отличия в оценке запаха и вкуса продукции дегустаторами (рис. 1), что указывает на несогласованность работы дегустационной комиссией в целом.

Для выявления причин рассогласованной оценки проанализировали результаты некоторых членов комиссии (рис. 2). Так, на рисунке 2а видно, что дегустатор №7 не различает образцы по запаху пряностей, а данные дегустатора №15 (рис. 2б) противоположны средней оценке комиссии.

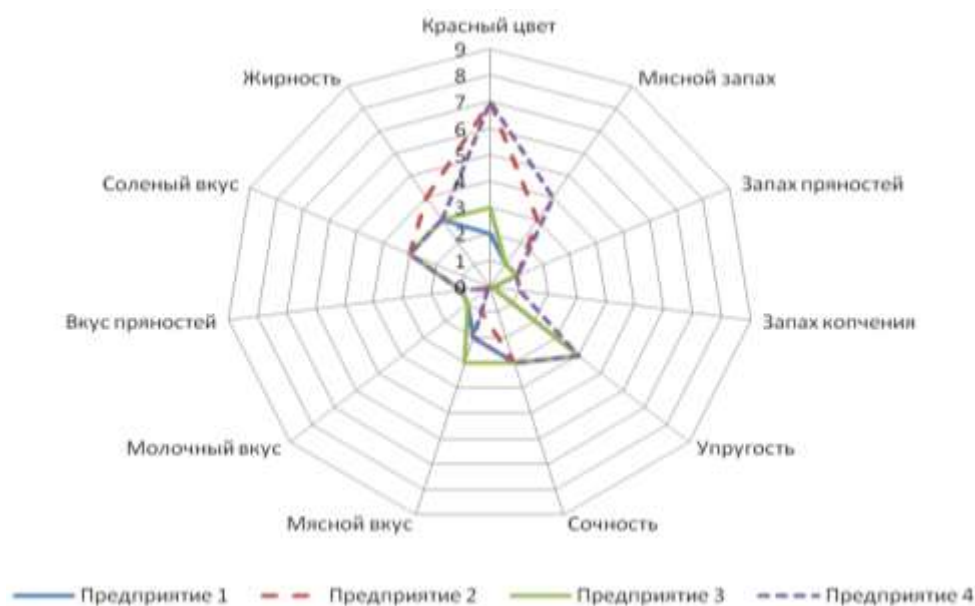


Рисунок 3. Общие профили образцов сосисок Молочных различных производителей

Подобный анализ, проведенный по каждой органолептической характеристике и каждому члену комиссии, позволяет не только изучить согласованность оценки продуктов комиссией в целом, но и понять причины рассогласованности, на основании которых должны проводиться корректирующие мероприятия (дополнительное обучение конкретных членов комиссии, исключение отдельных членов и др.).

Для проведения оценки конкурентоспособности выпускаемой продукции за рубежом широко используется метод профильно-дескрипторного анализа, сущность которого заключается в том, что сложное понятие одного из органолептических свойств (вкус, запаха, консистенция) представляют и оценивают в виде совокупности простых составляющих (дескрипторов). Метод позволяет проводить сравнения сенсорных характеристик продукции с конкурентами и разрабатывать сенсорные профили эталонов продуктов [5].

Результаты сравнительной оценки конкурентоспособности образцов, полученные для одного из предприятий, представлены на рисунке 3.

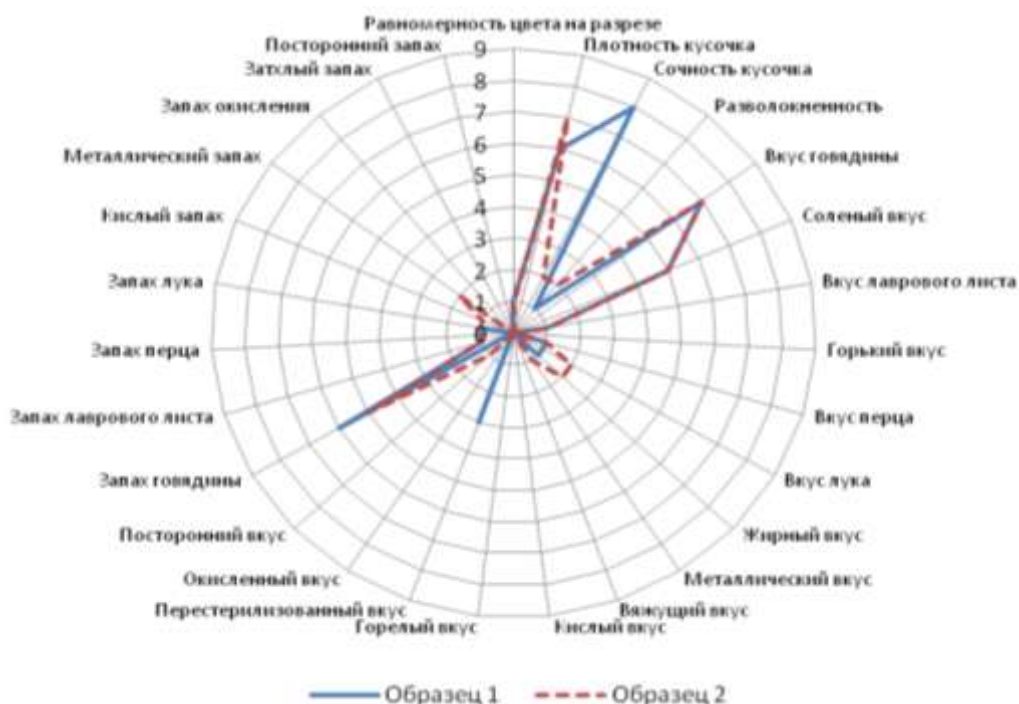


Рисунок 4. Сенсорные профили мясной составляющей 2-х образцов мясных кусковых консервов «Говядина тушеная высший сорт»

Другим направлением использования профильно-дескрипторного анализа является разработка профилей органолептических свойств эталонных продуктов, которое, может быть интересно для предприятий с точки зрения оценки стабильности органолептических характеристик продукта. С целью создания профиля эталонного продукта предприятием выбирается наиболее перспективный, пользующийся высоким спросом образец, для которого разрабатываются сенсорные характеристики, позволяющие описать его индивидуальность. После чего выполняют оценку интенсивности выбранных характеристик. На основании полученных данных строят профиль эталонного продукта. Последующие действия в отношении полученного эталона заключаются в прослеживаемости его профиля в течение определенного времени на основе данных мониторинга проводимого дегустационной комиссией.

На рисунке 4 показан пример графического представления мясной составляющей разработанного эталонного профиля «Говядина тушеная высший сорт». Профиль представлен двумя образцами, которые отражают диапазон значений интенсивности сенсорных характеристик для эталона. Выработанный по такому профилю продукт должен регулярно оцениваться обученной дегустационной комиссией по интенсивности характеристик и корректироваться в случае отклонения от установленных значений.

С учетом того, что профиль эталона продукта может иметь большое количество сенсорных характеристик, мониторинг целесообразно проводить с помощью компьютерных программ, позволяющих формировать и анализировать большие базы данных. На сегодняшний день ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН проводит разработки 2 программных продук-

тов позволяющих обрабатывать данные дегустаций с целью определения согласованности работы дегустационной комиссии и достоверности полученных результатов, анализа работы каждого члена комиссии (в т.ч. определение его статуса в комиссии в зависимости от поставленной задачи), сравнения продуктов-конкурентов, мониторинга стабильности сенсорных характеристик эталона, рутинного сенсорного контроля качества и др.

Таким образом, специалистами ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН на основе современных достижений науки в области сенсорного анализа, созданы методологическая и нормативная база, позволяющая решать актуальные на сегодняшний день задачи по повышению качества выпускаемой продукции предприятиями мясной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stone, H. Sensory Evaluation Practices (4rd ed.) / H. Stone, N.R. Bleibaum, A.H. Thomas. – San Diego: Elsevier Academic Press, 2012. – 438 p.
2. Кузнецова, Т.Г. Профильно-дескрипторные методы и органолептическая оценка мясных продуктов / Т.Г. Кузнецова, А.А. Лазарев // Мясная индустрия. – 2016. – № 5. – С. 28-33.
3. Moskowitz, H.R. Concept research in food product design and development / H.R. Moskowitz, S. Porretta, M. Silcher. – Ames: Blackwell Publishing, 2005 – 612 p.
4. Piggott, J.R. Review: Evaluation of assessor performance in sensory analysis / J.R. Piggott, E.A. Hunter // Italian Journal of Food Science. – 1999. – 4(11). – P. 289-303.
5. Кузнецова, Т.Г. Сравнение основных сенсорных характеристик вареных колбас / Т.Г. Кузнецова, А.А. Лазарев, И.Г. Анисимова // Мясная индустрия. – 2014. – № 4. – С. 32-35.

УДК 66.047; 577.122

ПРОТЕОМНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ – СТИМУЛЯТОРОВ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА

Федулова Л.В., Василевская Е.Р.

*Экспериментальная Клиника-лаборатория биологически активных веществ
животного происхождения ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова" РАН*

Введение

Продовольственная проблема сегодня стоит достаточно остро как долгосрочная и наиболее сложная задача мировой экономики. Основной тенденцией для ее решения, наметившейся в последние десятилетия в мировом сообществе,

является бережное отношение к окружающей среде и высокоэффективное использование биотических и абиотических ресурсов. Отдельным аспектом является развитие сельского хозяйства, в том числе за счет увеличения объемов качественной животноводческой продукции [1]. На настоящий момент активно используется интенсификация промышленного способа выращивания скота и домашней птицы. Однако, не всегда учитываются экологические риски, в том числе эпизоотические.

Увеличение масштабов воспроизводства поголовья продуктивных животных, повсеместное применение антимикробных препаратов, в том числе кормовых, для искусственной стимуляции роста, приводит к накоплению в окружающей среде высокоустойчивых патогенов, по большей части эпизоотически не актуальных, но являющихся скрытой угрозой для высоковирулентных зооантропонозных агентов [2]. Передача людям через загрязненную окружающую среду и сельскохозяйственную продукцию устойчивых патогенов вызывает инфекционные заболевания, терапия которых усложняется отсутствием отклика на лечение современными химиотерапевтическими средствами, что влечет за собой применение большого спектра медикаментов и, в конечном итоге, повышение экономических затрат. Для исключения возникновения биологических угроз, вызванных развитием полирезистентности патогенов к антибиотикам, сегодня разрабатывается новый класс препаратов – эффективные и безопасные неспецифические стимуляторы иммунитета. Базой для их создания могут быть биомолекулы, выделенные из иммунокомпетентных органов свиней.

Целью данной работы являлось протеомное исследование экстрактов иммунокомпетентных органов свиньи для определения комплекса биомолекул, функционально значимых для создания стимулятора неспецифического иммунитета.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись смесь экстрактов (1:1:1) тимуса, селезенки и мезентеральных лимфатических узлов свиней. В качестве экстрагента использован раствор 0,9% хлорида натрия на основе дисстилизованной воды (ДВ) и воды с модифицированным изотопным составом (D/H) [3, 4]. Концентрацию белка определяли биуретовым методом; аминокислотный состав - методом ионообменной хроматографии; протеомное исследование проведено методами одномерного (1ДЭ) и двумерного (2ДЭ) электрофореза по Леммли и О'Фарреллу [5].

Результаты и обсуждение

В экстрактах на основе ВМИС выявлено большое количественное содержание белка и аминокислот (в т.ч. аспарагиновой кислоты, аргинина и лизина, тирозина, глицина и треонина) относительно экстрактов на основе ДВ.

Протеомные исследования позволили выбрать диапазон белково-пептидных фракций (50-100 кДа, 5-30 кДа и менее 5 кДа), потенциально характеризующиеся наличием целевых тканеспецифичных биомолекул. 1ДЭ показал

наличие характерных полос в диапазонах от 65 до 75 кДа; от 39 до 45 кДа; от 29 до 31 кДа; от 25 и 20 кДа, соответствующие тканеспецифичным белкам. Интенсивные белковые полосы определены в области от 5 до 15 кДа, потенциально идентифицированные как хемокины и интерлейкины, TYRO белки, вовлеченные в активацию нейтрофилов и гранулоцитов, GATA-факторами, индуцирующими дифференцировку Т-клеток крови, Толл-рецепторами и пр., содержание которых не может дать столь интенсивную детекцию. В этой же области детектировалось и наиболее значимые различия свойств экстрагента: при экстракции ВМИС, отмечалась большая вариабельность и интенсивность белково-пептидных полос, в том числе с молекулярной массой менее 5 кДа.

2ДЭ экстрактов на основе ВМИС показал увеличение интенсивности окрашивания пятен, которые слабо идентифицировались в экстрактах на основе ДВ, в диапазоне от 30 до 45 кДа и от 10 до 20 кДа. Посредством протеомного анализа установлена максимальная плотность потенциальных биомолекул, идентифицированных азотнокислым серебром, в области менее 30 кДа. Масс-спектрометрически идентифицированы 20 белковых фрагментов, напрямую вовлеченных в формирование врожденного иммунитета и ответственные за первичную защитную реакцию организма: интерферон бета протеин, сигнальный пептид с противовирусной и иммуномодулирующей активностью; гамма-интерферон индуцируемая лизосомальная тиол-редуктаза, основной фермент влияющий на антигенпрезентацию макрофагов; миелоидный дифференцирующий белок первичного иммунного ответа, цитозольный адаптерный белок; провоспалительный цитокин интерлейкин-12 субъединица бета; аннексин A1, одна из сигнальных молекул, активирующая иммуносупрессивные, противовоспалительные, противоаллергические эффекты; антиген главного комплекса гистосовместимости 1 класса, участвующий в распознавании чужеродного и развитии иммунного ответа; сигнальный иммунный пептид хемокин-подобный рецептор 1.

Также установлено наличие соединений, участвующих во вторичном иммунном ответе и ответственных за адаптационные процессы в организме: трансферрины, влияющие на кроветворение и играющие большую роль при делении клеток; фосфолипид мутаза B; ингибитор диссоциации Rho ГТФазы, участвующий в активации кислорода.

Дальнейшими исследованиями с использованием компьютерной денситометрии было установлено, что основными белковыми компонентами смеси экстрактов являются 8 фракций, содержащих от 11 до 20 % всего белкового материала, визуально обнаруживаемых на 2ДЭ при окрашивании CBV R-250. Детектируемые на 2ДЭ белки являлись представителями семейств α и β цепей гемоглобина, детектировалось наличие и профилина 1 (актин-связывающего белка, присутствующего во многих типах клеток).

Анализ спектра коротких пептидов, полученных после трипсинолиза экстрактов иммунокомпетентных органов, не выявил выраженных сигналов отличия. Построение аминокислотной последовательности позволило подтвердить наличие пептида производного α -гемоглобина и пептида α -тимозина.

Выводы

Установлено наличие в смеси экстрактов тимуса, селезенки, лимфатических узлов компонентов, соответствующих белковым и пептидным соединениям адаптогенного и иммунокорректирующего действия, напрямую или опосредованно вовлеченных в иммунный ответ. Так, идентифицированный белок тимозин- α играет важную роль в иммунном ответе. В дальнейшем интересно провести корреляцию аминокислотной последовательности с существующим лекарственным препаратом «Тимальфазином» – ацетилированным 28 - аминокислотным полипептидом, который влияет на клетки иммунной системы, участвующие в противовирусном ответе, а также прямо воздействует на инфицированные вирусом гепатоциты.

Отдельно стоит отметить, что идентифицированные фракции гемоглобинов и тимозина оказались посттрансляционно модифицированными, что свидетельствует о ресинтезе по разным вариантам аминокислотных остатков. Данный результат может косвенно указывать на то, что в процессе жизнедеятельности в организме животных могут образовываться биологически активные пептиды с разными свойствами [6].

Согласно современным исследованиям, данный аспект может быть объясним с точки зрения системы протеостаза, баланс которого имеет решающее значение для нормальной физиологии клеток, тканей и организма.

Протеостаз сегодня представляется как модульная, но интегрированная система, уникальная для каждого типа клетки, чувствительная к сигнальным путям, которые напрямую влияют на формирование физиологических адаптационных процессов, развивающихся в ответ на генетические, эпигенетические и экологические факторы, в т.ч. микробиогенные.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-16-00008).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов И.Ф. Разработка и внедрение инновационных технологий производства, переработки и создания конкурентоспособной мясной и молочной продукции нового поколения / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, Н.С. Пряничникова, Л.В. Федулова и др. // Волгоградское научное издательство. - Волгоград, 2015.
2. Багиров В.А. Поддержание генетического разнообразия животных - основа обеспечения нутриентного биоразнообразия / В.А. Багиров, И.М. Чернуха, Н.В. Тышко, Н.А. Зиновьева // Вопросы питания. - 2016. - Т. 85. № S2. - С. 225.
3. Fedulova L.V. Influence of Different Polypeptides Fractions Derived from Sus Scrofa Immune Organs on the Rats Immunological Reactivity/ L.V. Fedulova, E.R. Vasilevskaya,, E.A. Kotenkova, A.A. Elkina, M.G. Baryshev, et

al//Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences. - 2017. - Vol. 7. - №2. - P. 35-40.

4. Джимаков С.С. Распределение дейтерия в биологических жидкостях и внутренних органах: влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на градиент D/H и процессы адаптации/ С.С. Джимаков, А.А. Басов, М.Г. Барышев// Доклады Академии Наук. - 2015. - Том.465. № 2. - С. 245–248.
5. Chernukha I.M. A comparative study of Sus Scrofa M. Longissimus dorsi with different changes in quality/ I.M. Chernukha, A.G. Akhremko, E.A. Kotenkova// Potravinarstvo Slovak J. of Food Sc. - 2017. - N 1. Vol. 11. - P.398-402.
6. Шишкин С.С. Протеомные базы данных в России. Биотехнологические аспекты/ С.С. Шишкин, Л.И. Ковалев, Н.В. Пашинцева, М.А. Ковалева, Л.С. Еремина, и др.// Актуальная биотехнология. - 2016. - № 3 (18). - С. 40-44.

УДК 637.344.3

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Божкова С.Е.¹, Пилипенко Д.Н.¹, Тыгер Л.М.²

¹*Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции*

²*Российский государственный университет сервиса и туризма*

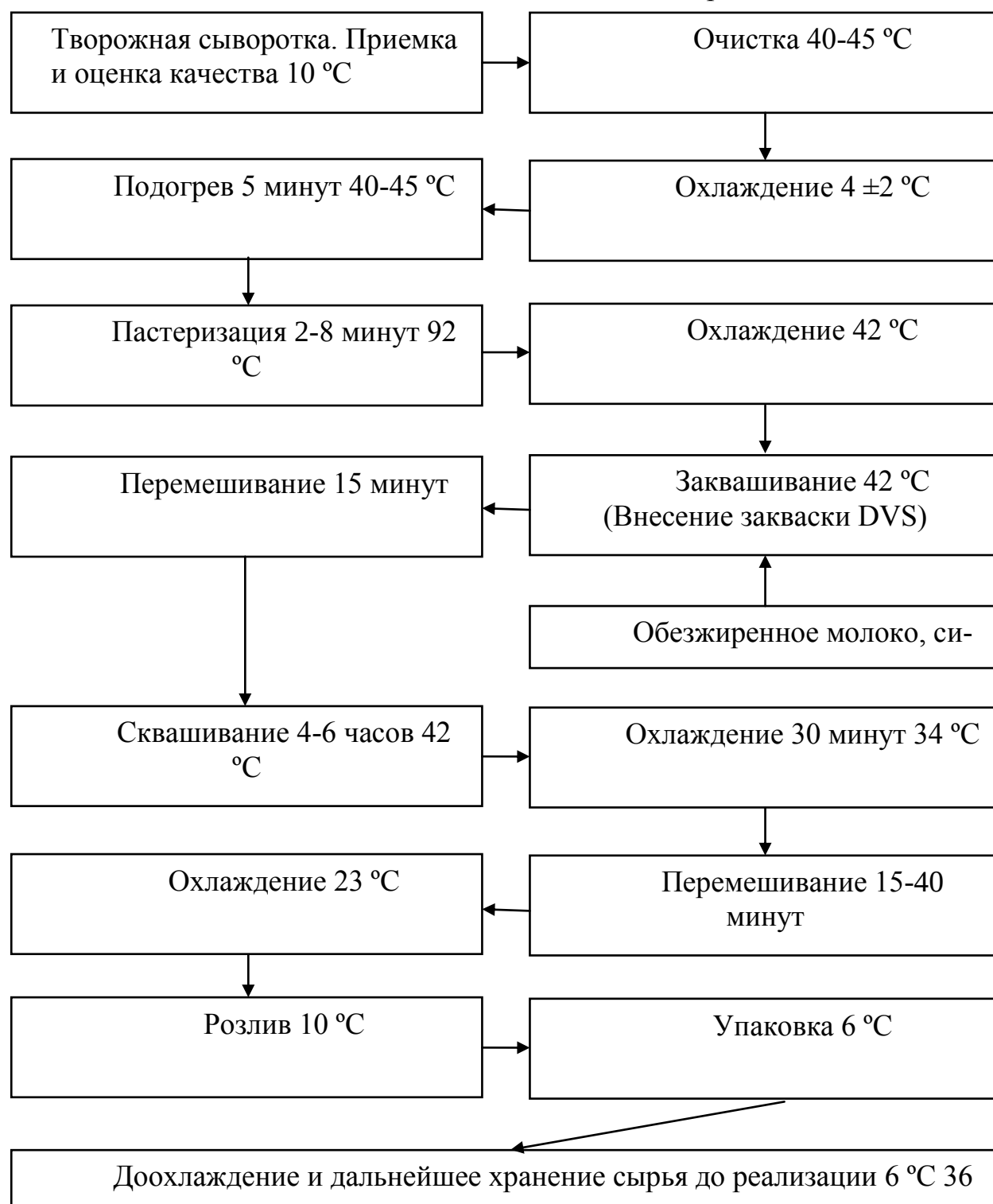
В настоящее время особо остро в молочной промышленности стоит вопрос переработки молочной сыворотки, которая, обладая высокой пищевой и биологической ценностью, является перспективным сырьем для производства продуктов питания. По оценкам специалистов объем сливаемой сыворотки составляет от 1,5 до 3 млн тонн в год, в связи с чем проблема использования сыворотки неразрывно связана с проблемой охраны окружающей среды. [1]

Использование молочной сыворотки в качестве основного компонента при производстве напитков является разрешением проблемы переработки вторичного сырья на молочных заводах. В связи с чем, разработка технологии напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных полезной микрофлорой, с добавлением полифункциональных растительных ингредиентов является целесообразной и значимой.

Технология производства предлагаемых ферментированных напитков на основе молочной сыворотки состоит из следующих стадий: приёмка сырья, оценка качества, очистка, охлаждение, резервирование, гомогенизация, пастеризация, охлаждение, заквашивание, перемешивание, ферментация молочной сыворотки, охлаждение, составление смеси обезжиренного молока с полифункциональной добавкой, повторное перемешивание, охлаждение, созревание смеси, розлив, упаковка, доохлаждение и хранение.

Технология производства ферментированного напитка на основе молочной сыворотки представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Технология производства ферментированного напитка на основе молочной сыворотки

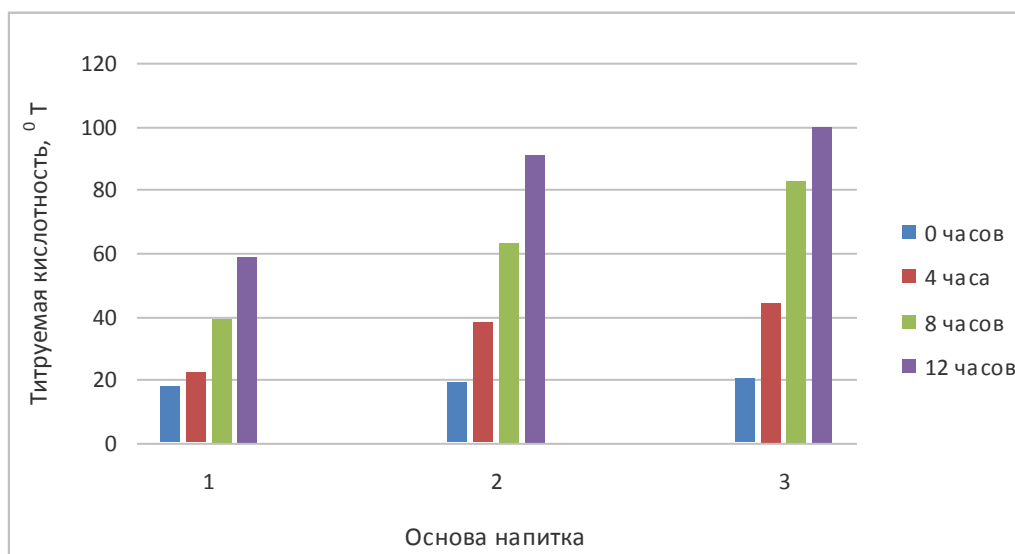


Главным процессом производства данных напитков является ферментация молочной сыворотки. Она происходит за счет внесения закваски, в состав которой входят ацидофильная палочка, пропионовокислые бактерии (пробиотические микроорганизмы) и кефирная палочка (содержит в себе как молочнокислые, так и уксуснокислые бактерии и дрожжи). Использование таких поликомпонентных заквасок определяет высокие органолептические и микробиоло-

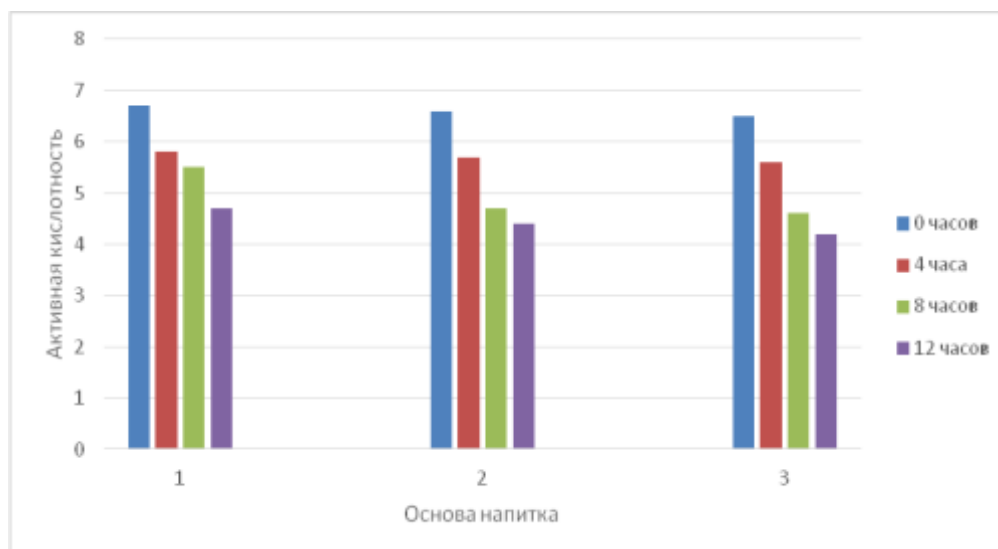
гические показатели продукта за счет сочетания свойств, входящих в нее видов и штаммов, а также скорости роста микроорганизмов.

В сывороточную основу напитка для улучшения органолептических свойств и повышения заквасочной микрофлоры включали смесь обезжиренного молока с добавлением в качестве подсластителей: сиропа из корня солодки и сиропа зеленого чая с лимоном на сорбите в количестве 5%.

При внесении данной смеси в молочную сыворотку заквасочные микроорганизмы развивались более активно. Это привело к ускорению кислотообразования при сквашивании (рис. 2), а также к улучшению консистенции продуктов. Анализ органолептических и физико-химических свойств напитков позволил сделать вывод, что доля обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе должна составлять 35-50%.



а



б

Рисунок 2. Изменение титруемой (а) и активной (б) кислотности в процессе сквашивания сывороточной и молочно-сывороточной основы: 1 – сыворотка; 2 – сыворотка и обезжиренное молоко (1:1); 3 – сыворотка и обезжиренное молоко (1:2)

Корень солодки является лекарственным средством в виде настоев, экстрактов, обладает иммуностимулирующим, противоаллергическим, противовоспалительным средством. Основным действующим веществом является глицирризин, имеющий приторно-сладкий вкус (в 40 раз слаще сахара), может служить заменителем сахара, что позволяет рекомендовать напиток людям с диабетом. [2]

Использование в качестве компонента напитка сиропа зеленого чая придает продукту особые профилактические свойства: регулирование обмена веществ на физиологическом уровне, активизация всех звеньев нервной системы, возобновление термогенеза и стимулирование окисления жиров, тонизирующее действие, снижение артериального давления, др. Продукт является источником антиоксидантов, полифенолов, йода, а также катехинов, которые обладают Р-витаминной активностью. Рекомендуются употребление зеленого чая в сочетании с молочными напитками при лечении ожирения, в том числе людям с заболеваниями эндокринной системы. [3]

В таблице 1 представлены результаты дегустационной оценки образцов продукта, их органолептические показатели.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

Показатель	Образец		
	контрольный (без добавок)	1-й опытный (с добавлением сиропа корня солодки)	2-й опытный (с добавлением сиропа зеленого чая с лимо- ном на сорбите)
Вкус и запах	кисломолочный освежающий	кисломолочный освежающий, сладкий, с приятным легким сладковатым вкусом солодки	кисломолочный освежающий, сладкий, со специфическим вкусом и ароматом, обусловленными сочетанием молока и зеленого чая
Консистенция	однородная	однородная	однородная
Цвет	белый	нежно-желтого цвета	от светло-желтого до светло- кремового цвета

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о целесообразности применения корня солодки и зеленого чая в составах напитков на основе молочной сыворотки. При этом напитки обогащаются биологически активными и минеральными веществами, приобретают сладкий вкус без добавления сахарозы, вследствие чего продукт можно рекомендовать для диетического питания. Важным преимуществом предлагаемых способов производства напитков является достаточно простая технология. Использование дополнительных компонентов в рецептурах не требует значительных изменений технологического процесса, дополнительного оборудования и капитальных затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки Учебное пособие. — М.: ДеЛипринт, 2003. — 768 с.

2. <https://diabetik.guru/alternative/koren-solodki-pri-diabete.html>
3. <http://adiabet.ru/pitanie/zelenyj-chaj-pri-diabete.html>
4. Технология производства инновационных биологически активных добавок на основе меда и лактулозы / Сложенкина М.И., Мосолов А.А., Божкова С.Е. / Продовольственная безопасность и научное обеспечение развития отечественной индустрии конкурентоспособных пищевых ингредиентов: мат. междунар. науч.-практ. конф.: Волгоград.–2015. – С. 188-190.

УДК 637.13

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОГО БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО СЫРЬЯ И ПЕКТИНА

Орлова Т.А.¹, Парамонова А.А.², Оролов А.А., Срибный А.С.⁴

¹*Ставропольский институт кооперации (филиал) АНО ВО БУКЭП*

²*ФГАОУ ВО Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ),*

³*БОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет ⁴*

⁴*ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет*

Функциональное питание, учитывая современную экологическую обстановку, необходимо для нормальной жизнедеятельности организма. Медики практически всех стран рассматривают молочные функциональные напитки как оптимальный пищевой продукт, способный оказывать оздоровительный эффект и вызывать положительные эмоции, благодаря своему приятному вкусу и аромату.

Перспективным направлением является производство функциональных напитков на основе молочного белково-углеводного сырья, природных полисахаридов, соков. В настоящее время различные виды молочной сыворотки используются для производства разнообразных молочных напитков [2, 8]. Значительный интерес вызывает возможность применения продуктов фракционирования обезжиренного молока с применением пектина при производстве функциональных напитков. Для производства функциональных молочных напитков целесообразно использовать сывороточно-полисахаридную фракцию [3, 4, 8].

Направления использования пектина в производстве напитков связано с их физико-химическими характеристиками и функциональными свойствами [4, 8]. В функциональных пищевых продуктах белки и полисахариды определяют их пищевую ценность, а также являются основными структурообразователями. На их основе можно создать многие формы пищи с заданной структурой, необходимыми органолептическими показателями [1, 5, 6, 7].

Были проведены исследования по изучению влияния качественных характеристик пектина, биотехнологических факторов, введения ингредиентов на характеристики напитков. Используя различные виды полисахаридов, можно получать продукты с широким спектром функциональных свойств.

С сывороточно-полисахаридной фракцией в продукт вносится определённое количество пектина. Функциональные молочные напитки, произведённые с использованием сывороточно – полисахаридной фракции рационально дополняются нативными сывороточными белками, свободными аминокислотами, витаминами. Дополнительная биотехнологическая обработка молочной сыворотки и СПФ с использованием ферментов и дальнейшая тепловая обработка продукта сохраняют его структуру вследствие защитного действия используемого пектина. Наличие в продукте ценных в биологическом отношении сывороточных белков позволяет получить продукт, содержащий почти все незаменимые аминокислоты [7, 8]. Проведённые исследования по использованию пектинов различных видов, показали перспективным использование сывороточно-полисахаридной фракции в качестве функционального компонента при разработке и производстве напитков лечебно-профилактической направленности. Свойства и состав напитков, возможно, регулировать не только в процессе производства, но уже и на стадии получения сырьевых компонентов. Входящий в состав продукта природный биополимер-пектин, потенцирует фармакологические свойства. Высокая биологическая активность напитков обусловлена повышенным содержанием питательных веществ, а также и их качественных особенностей, связанных с наиболее полной сохранностью компонентов сывороточной фазы молока и пектина. Введение растительных ингредиентов в продукт в виде фруктовых и овощных соков открывает практически неограниченные возможности для конструкции композиций, предназначенных для различных видов питания здорового и больного человека. Таким образом, широкие резервы технологии в сочетании с медико-биологической её оценкой предоставляют веские основания для проведения широкомасштабных мероприятий по рационализации, оптимизации и оздоровления питания населения [6, 7, 8]. Было изучено влияние различных доз сывороточно – полисахаридной фракции, как основного структурообразующего компонента в продукте, на органолептические свойства и стабильность консистенции продукта. Молочные напитки имели однородная консистенция, гармоничный, вкус, с выраженным привкусом внесённых ингредиентов, светло-жёлтый цвет.

Молочные напитки служат источником углеводов, органических кислот, минеральных веществ, других биологически активных компонентов. Они способны оказывать общеукрепляющее действие. Эта группа продуктов способствует нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, усвоению других ингредиентов [2, 5].

Развитие современных пищевых технологий позволяет получать напитки с заданным химическим составом, предназначенные для использования в питании различных возрастных и профессиональных групп населения. Рецептуры таких напитков разрабатываются в соответствии с физиологическими особенностями организма. Наиболее эффективным способом повышения пищевой и биологической ценности функциональных продуктов служит дополнительное обогащение их сывороточными белками с одновременным изменением технологии производства с целью максимального сохранения природных свойств исходного сырья.

Переработка молочного белково-углеводного сырья и растительного сырья, обеспечивает комплексное использование пищевого сырья в составе функциональных молочных продуктов [2, 3, 6. 8].

Функциональные молочные напитки, произведённые с использованием молочной сыворотки и сывороточно-полисахаридной фракции, будут иметь большую популярность среди людей, заботящихся о своём здоровье и ведущих активный образ жизни. Проведение биотехнологической обработки и обогащение продуктов гидролизатами сывороточных белков являются технологической платформой для инноваций в области получения продуктов на основе направленной трансформации лактозы и сывороточных белков [2,7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенко А.А. Методология и научно-практические результаты моделирования рецептур и технологий пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий / А.А. Борисенко, Л.А. Сарычева, А.А. Борисенко (ст.) // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 2 (14). – С. 23-27.
2. Лодыгин, А. Д. Теоретические и практические аспекты получения пребиотических концентратов с регулируемым аминокислотным составом / А.Д. Лодыгин, А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко// Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 4. – С. 38-42.
3. Молочников В. В. Основные принципы производства молочных продуктов нового поколения / В.В.Молочников, Т.А.Орлова // Переработка молока. – 2008. – № 11.– С. 52-54.
4. Орлова Т.А. Сывороточно-полисахаридная фракция в функциональных напитках / Т.А. Орлова, В.Е. Мильтюсов // Молочная промышленность. – 2008.– № 12.– С. 64-65.
5. Орлова Т.А. Направления использования сывороточно-полисахаридной фракции в производстве функциональных продуктов питания / Т.А. Орлова, А.С.Срибный, А.А. Орлов, А.А. Парамонова // Вестник АПК Ставрополя.– 2016.– №4 (24).– С. 24–27.
6. Трухачев В. И. Теория и практика безотходной переработки молока в замкнутом технологическом цикле // В. И. Трухачев, В. В. Молочников, Т.А. Орлова и др. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 360 с.
7. Трухачев В. И. Основополагающие принципы высокоэффективного производства функциональных молочных продуктов / В. И. Трухачев, В. В. Молочников, Т.А. Орлова, А.Г. Храмцов // Вестник АПК Ставрополя.– 2016.– №3 (23).– С. 52–56.
8. Трухачев В. И. Прогностическая модель биомембранной технологии молочных продуктов нового поколения в реалиях рыночной экономики и членства России в ВТО / В. И. Трухачев, В. В. Молочников, Т.А. Орлова, А.Г. Храмцов // Индустрия питания.–2017.–№2(3).– С. 38- 41.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЧИПСОВ ИЗ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Андреева С.В., Кутисова Ф.П.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Растущий уровень производства и потребления колбасных изделий требует от производителей освоения более современных и перспективных ниш продуктов питания, расширения ассортимента и разработки технологий новых продуктов высокого качества и пищевой ценности, устойчивых к бактериальной порче при длительном хранении. В этом направлении весьма перспективным является производство сухих мясных продуктов, технологии которых позволяют получить изделия с высоким содержанием белка и минеральных компонентов.

Одним из популярных современных мясных сухих продуктов являются чипсы, которые классифицируются как закусочные продукты. Мясные чипсы — это продукт в виде тонких ломтиков, которые могут быть изготовлены из разных видов мяса, подвергаемых посолу. Органолептические характеристики формируют за счет использования таких способов обработки как вяление, копчение, сушка, а также применения различных вкусо-ароматических ингредиентов.

Растущий уровень производства и потребления колбас, а, следовательно, и производственного (технологического) брака, требует от производителей освоения и разработки новых технологий переработки колбас с браком, расширения ассортимента, продуктов, устойчивых к бактериальной порче при длительном хранении. Переработка колбас с дефектами выгоднее списания. В этом направлении весьма перспективным является производство сухих мясных продуктов, технологии которых позволяют получить изделия с высоким содержанием белка и минеральных компонентов при минимизации деструктивных изменений биологических компонентов, что позволяет отнести их к продуктам повышенной пищевой ценности. В этой связи разработка технологии чипсов из колбас, отличающихся повышенной пищевой ценностью с гарантированным уровнем безопасности является актуальной задачей мясной промышленности [3].

В качестве сырья для промышленного производства колбасных чипсов исследовали готовые колбасные изделия разных групп, в том числе с технологическими дефектами (бульонно-жировые отеки, слипы, лопнувшие батоны). Для изготовления экспериментальных образцов колбасу нарезали на слайсере толщиной 1-2 мм.

Образцы были закодированы следующим образом: №1 — чипсы из полукопченой колбасы конвективной тепловой сушки; №2 — чипсы из вареной колбасы конвективной тепловой сушки, №3 — чипсы из полукопченой колбасы микроволновой сушки; №4 — чипсы из вареной колбасы микроволновой сушки.

Большое влияние на качество сухих закусочных мясных продуктов оказывает процесс сушки. Анализ режимов сушки сухих мясных закусочных продуктов ма-

лых размеров позволил установить минимальное значение температуры процесса, равное 49°C. При такой температуре нормативное значение массовой доли влаги достигается максимально через 20 ч обработки, при температуре сушки свыше 77°C длительность обработки сокращается минимально до 3 ч [1,2].

Таблица 1. Исследования влияния параметров тепловой сушки

Способ сушки	№ образца и наименование	Параметры сушки		Потери массы, %	Массовая доля влаги, %	pH
		Температура, °C	Продолжительность, мин			
1	2	3	4	5	6	7
Тепловая сушка	Образец №1 Колбаса п/к «Российская»	60	30	7	45,3	6,5
			60	28	42,01	6,51
			90	42	24,8	6,54
		90	30	24	31,89	6,52
			60	50	19,47	6,55
	Образец №2 Колбаса п/к «Зернистая»	60	30	12	53,91	6,52
			60	26	34,08	6,58
			90	37	22,6	6,63
		90	30	25	41,02	6,55
			60	42	18,49	6,66
	Образец №3 Сардельки «Премиум»	60	30	19	44,8	6,57
			60	36	35,1	6,58
			90	70	16,7	6,6
		90	30	26	37,61	6,59
			60	59	22,0	6,63
	Образец № 4 колбаса вареная «Докторская»	60	30	21,3	50,2	6,65
			60	42,9	37,07	6,66
			90	66	22,01	6,71
		90	30	33	41,9	6,65
			60	71	25,04	6,73

Таблица 2 Исследования влияния параметров микроволновой сушки

Способ сушки	№ образца и наименование	Параметры сушки		Потери массы, %	Массовая доля влаги, %
		Мощность, W	Продолжительность, мин		
Микроволновая сушка	Образец №1 Колбаса п/к «Российская»	450	1	41,2	27,71
			2	59,06	18,05
			3	79,1	6,97
	Образец №2 Колбаса п/к «Зернистая»	450	1	20,82	43,7
			2	44,05	31,04
			3	76,82	18,57
	Образец №3 Сардельки «Премиум»	450	1	28,2	39,6
			2	52,4	25,3
			3	78,55	11,84
	Образец № 4 колбаса вареная «Докторская»	450	1	_____	_____
			2	_____	_____
			3	_____	_____

При микроволновой сушке мощностью 450W скорость испарения влаги из материала возрастала в соответствии с временем обработки. Заданное количество влаги 18%-20% достигалось через 3 мин обработки для колбасы «Зернистой (18,57%), для сарделек «Премиум». (11,84%). Для колбасы «Российской» (15,05)% достигается за 2 минуты. Заданное количество влаги 18-20% достигалось тепловой сушкой при температуре 90°C и продолжительностью 60 минут в образцах колбасы «Зернистая», «Российская». В образцах сарделек и колбасы «Докторской» влага была в пределах 20,0-25,04.

По совокупности полученные данные свидетельствуют о том, что тепловую сушку колбасных изделий, нарезанного тонкими ломтиками, следует вести при температуре 90°C, продолжительность обработки 60 мин, при этом органолептические свойства высушенных образцов соответствовали тем, что приняты для чипсов. Образцы микроволновой сушки характеризовались наличием микротрещин, появлением уплотненного внешнего слоя и ломкими краями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муратов, Ю.Р. Исследование процесса тепловой обработки мясных кулинарных изделий при импульсном ИК-энергоподводе: автореф. дис. канд. техн. наук / Ю.Р. Муратов. - Москва, 1980. - 16 с.
2. Обзор рынка снежков // Пищевая промышленность. - 2002. - №5.
3. Кутисова Ф.П Перспективы производства мясных снежков функциональной направленности IV Международная научно-техническая конференция (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство»: сборник материалов, 9-10 ноября 2017 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2017. – 201-204 с

УДК 637.526.24:637.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНУЛИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Андреева С.В., Торгашова В.Ю.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Мясные рубленые изделия составляют основу ассортимента продукции предприятий общественного питания, что связано с их большой популярностью у потребителей и высокой технологичностью производства. Наиболее эффективным способом обогащения изделий из мяса является разработка и производство новых видов рубленых изделий, в состав которых входят различные добавки [2]. Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.), благодаря исключительному биохимическому составу клубней, является ценным сырьем для пищевой промышленности. Наличие высокого содержания инулина, полноценного белка,

пектиновых веществ, клетчатки, широкого спектра минеральных веществ позволяет широко использовать его в качестве обогащающей добавки различных видов продуктов питания. Одним из видов переработки клубней топинамбура является порошок, или мука [1].

Муку топинамбура можно вносить в мясосодержащий рубленый полуфабрикат в сухом и гидратированном виде. При внесении муки топинамбура в полуфабрикат в сухом виде, происходит её неравномерное распределение. Консистенция становится не пластичной и крошливой, готовый продукт имеет низкие качественные характеристики, что приводит к ухудшению органолептических показателей. Поэтому на следующем этапе исследований в мясной рубленый полуфабрикат муку топинамбура вносили в гидратированном виде.

Было установлено, что оптимальная степень гидратации достигается при добавлении к трем частям воды одной части муки топинамбура (3:1), что обеспечивало получение продукта с высокими качественными показателями.

Предварительно просеянную муку топинамбура помещали в куттер, далее при вращении чаши вносилась питьевая вода температурой 15-20°C, в заданном соотношении. Продолжительность куттерования составила 3-4 минуты до получения плотной вязкой массы с глянцевым блеском. Полученную гидратированную муку топинамбура выдерживали в течение 10-15 минут для набухания белков и обеспечения равномерного распределения влаги в полученной массе.

Подготовленную гидратированную муку топинамбура вносили в фарш в количестве 5%, 10%, 15%, 20%, 30%. Оптимальную дозировку определяли органолептическим способом. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Доза внесения, %	Вкус и запах	Консистенция	Цвет
Контроль	Соответствующий мясным полуфабрикатам, с ароматом специй	Упруго-пластичная	Серый
5	Соответствующий мясным полуфабрикатам, с ароматом специй, вкус и запах растительного компонента не ощущается	Пластичная	Серый
10	Соответствующий мясным полуфабрикатам, с ароматом специй, с легким привкусом муки из топинамбура	Упруго-пластичная	Серый
15	Соответствующий мясным полуфабрикатам, с ароматом специй, с легким привкусом муки из топинамбура, специфический запах отсутствует	Упруго-пластичная	Светло - серый
20	Вкус мясной с выраженным привкусом растительных компонентов, присутствует легкий запах муки из топинамбура	Рыхлая	Светло - серый
30	Ярко выражен вкус и запах муки из топинамбура	Рыхлая и водянистая	Бледно – серый

Среди технологических характеристик мясных фаршей важная роль отводится влагосвязывающей способности мясных фаршей, которая зависит от значения активной кислотности. Внесение гидратированной муки может смещать рН в кислую или нейтральную сторону, влияя на ВСС, тем самым влияя на такие показатели качества готовой продукции, как сочность, выход изделий, величина потерь при тепловой обработке. В таблице 2 представлены результаты влияния гидратированной муки топинамбура на функционально-технологические показатели мясного фарша (рН, ВСС).

Таблица 2

Доза внесения, %	Показатель	
	рН	ВСС%
Контроль	6,21±0,01	80,51±0,23
5	6,73±0,02	74,51±0,26
10	6,95±0,01	74,10±0,16
15	7,12±0,01	82,19±0,27
20	7,20±0,03	83,67±0,43
30	7,25±0,02	84,5±0,025

С увеличением содержания муки рН мясного фарша повышается. При введении 15 % муки от массы фарша значения рН приближены к рН контрольного образца (с хлебом). Повышение активной кислотности способствует повышению ВСС фаршей. С увеличением дозы гидратированной муки топинамбура влагосвязывающая способность мясорастительного полуфабриката возрастала, что отражалось на органолептических показателях. Присутствие в полуфабрикате 30,0% гидратированной муки топинамбура давало продукт с чрезмерно рыхлой и водянистой консистенцией, ярко выраженным вкусом муки топинамбура.

На основании полученных данных установлено, что мука топинамбура, применяемая при выработке мясорастительного полуфабриката, может играть роль стабилизатора структуры в процессе термической обработки продукта. Рекомендуемая доза внесения 15%.

Можно сделать вывод о том, что мука топинамбура обладает выраженной влагосвязывающей способностью, обусловленной ее химическим составом и сорбирующими свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермош Л.Г. Использование муки топинамбура в технологии мясных кулинарных изделий повышенной пищевой ценности Вестник Крас ГАУ, 2013 №8, стр 214-219.
2. Торгашова В.Ю. Эффективность использования порошка топинамбура в производстве продуктов функциональной направленности. IV Международная научно-техническая конференция (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство»: сборник материалов, 9-10 ноября 2017 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2017. – 181-185 с.

РОЛЬ СТАНДАРТОВ ВИДА ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА КОНСЕРВОВ

Крылова В.Б., Густова Т.В.

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Условия рыночной экономики с присущей ей конкуренцией, борьбой за доверие потребителей заставляют специалистов предприятий-производителей продукции и коммерческих организаций шире использовать методы и правила стандартизации в своей практической деятельности для обеспечения высокого качества товаров, работ и услуг.

К документам по стандартизации в соответствии с Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» относятся:

- 1) документы национальной системы стандартизации;
- 2) общероссийские классификаторы;
- 3) стандарты организаций, в том числе технические условия;
- 4) своды правил;

5) документы по стандартизации, которые устанавливают обязательные требования в отношении объектов стандартизации, предусмотренных статьей 6 Федерального закона.

Закон говорит о том, что стандарты разрабатывают «в целях содействия использованию полученных в различных областях знаний и решений, инноваций, достижений науки и техники». Стандарты применяют на добровольной основе, но необходимо помнить, что их применение является обязательным для изготовителя и (или) исполнителя в случае публичного заявления о соответствии продукции стандарту.

Стандарты вида общих технических условий регламентируют общие для группы однородной продукции нормы и требования, обеспечивающие оптимальный уровень качества, который должен быть заложен при проектировании и задан при изготовлении конкретных видов продукции, входящих в данную группу.

В рамках выполнения Программ межгосударственной и национальной стандартизации в области агропромышленного комплекса создана современная система нормативной документации для консервной отрасли РФ и стран ЕАЭС, состоящая из 22 стандартов, включая стандарты на процессы, методы контроля и стандарты на продукцию. В эту систему вошли стандарты вида общие технические условия, разработанные впервые на продукцию консервной отрасли: ГОСТ 32245-2013 «Консервы мясосодержащие. Общие технические условия» и ГОСТ 34177-2017* «Консервы мясные. Общие технические условия», который вступит в действие с 1 января 2019 года.

*В настоящее время действует ГОСТ Р 55572-2013 «Консервы мясные. Общие технические условия»

Пользователями стандартов вида общие технические условия являются:

- отраслевые союзы, определяющие основные направления развития отрасли;
- предприятия-изготовители продукции различных форм собственности, разрабатывающие стандарты организаций или технические условия на новые наименования консервов;
- государственные органы по надзору за стандартами и качеством продукции (санитарная служба, центры стандартизации и метрологии, аккредитованные лаборатории).

Важным и информативным является раздел 4 «Классификация», в котором приведены сведения о подразделении мясных и мясосодержащих консервов по:

- *способу термической обработки* – на стерилизованные и пастеризованные;

- *виду используемых основных ингредиентов* – на мясные и мясосодержащие:

- мясные консервы - консервы, изготовленные из мясных или мясных и немясных ингредиентов, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов более 60,0 %;

- мясосодержащие консервы - консервы, изготовленные с использованием немясных ингредиентов, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов от 5,0 % до 60,0 % включительно;

- *по технологии производства на:*

- кусковые консервы - мясные [мясосодержащие] консервы, изготовленные из мясных ингредиентов, измельченных на кусочки массой от 30 до 120 г, и немясных ингредиентов тушеные в собственном соку, соусе, бульоне или желе;

- рубленые консервы - мясные [мясосодержащие] консервы из кусков мяса размером от 16 до 25 мм, в виде монолитной массы из мясных и немясных ингредиентов;

- фаршевые консервы - мясные [мясосодержащие] консервы, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов в виде монолитного фарша однородной или неоднородной структуры, сохраняющего форму при извлечении из банки, либо в виде формованных изделий в бульоне, соусе, жире или желе;

Примечание: К формованным фаршевым мясным (мясосодержащим) консервам относят консервированные сосиски, фрикадельки и др.;

- паштетные консервы - мясные [мясосодержащие] консервы, изготовленные в виде вязкопластичной однородной массы мажущейся консистенции или мажущейся консистенции с включениями, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов;

- ветчинные консервы - мясные [мясосодержащие] консервы, изготовленные из немясных и выдержанных в посоле мясных ингредиентов из кусочков жилованного мяса массой от 50 г в виде монолитной структуры в желе, сохраняющей форму при извлечении из банки и поддающиеся нарезке на ломтики;

- первые обеденные блюда - мясные [мясосодержащие] консервы в виде первых обеденных блюд, изготовленные из смеси мясных или мясных и немясных ингредиентов с бульоном или в виде гомогенной массы;

- вторые обеденные блюда - мясные [мясосодержащие] консервы в виде вторых обеденных блюд, с гарнирами, без гарниров, в перемешанном состоянии, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов, с добавлением приправ;

- эмульгированные консервы - мясные [мясосодержащие] консервы, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов в виде густой эмульгированной текучей массы.

В разделе 5 «Общие технические требования» приведены требования к органолептическим и физико-химическим показателям консервов разных ассортиментных групп, которые необходимо соблюдать при разработке новых наименований продукции. Следует особо отметить, что для кусковых и формованных фаршевых консервов, первых обеденных блюд с кусочками ингредиентов и вторых обеденных блюд в нормативных документах необходимо регламентировать значения массовых долей кусочков бескостного мяса и/или субпродуктов и выплавленного жира, %, в готовом продукте. При этом учитывают потери массы мясных ингредиентов при стерилизации/пастеризации консервов.

Для остальных ассортиментных групп консервов значения этого показателя регламентируют по рецептуре продукции.

В стандарте установлено, что название консервов «Мясо тушеное» используют только для кусковых мясных консервов, изготовленных из говядины, свинины, оленины, баранины, конины или мяса прочих убойных (продуктивных) животных в собственном соку, массовая доля кусочков бескостного мяса и выплавленного жира в составе готового продукта не менее 56 % включительно, в том числе массовая доля жира для консервов из говядины, баранины, конины и оленины – не более 17 % включительно, для консервов из свинины – не более 33 % включительно.

Знание основ классификации позволяет правильно отнести новые наименования консервов к определенной группе, правильно выбрать показатели, характеризующие качество консервов, привести в документах методы контроля показателей качества и не позволит ввести будущих потребителей продукции в заблуждение.

Производство консервов стабильно растет. Открываются новые заводы, разрабатываются и внедряются в промышленность новые технологии.

Сегодня каждый производитель может разрабатывать нормативную документацию на консервы. Важно знать и выполнять требования стандартов и тогда:

- не возникнет ситуация появления на рынке консервов опасных для жизни и здоровья потребителя;

- каждую продукцию можно достоверно идентифицировать.

КОМБИНИРОВАНИЕ НУТРИЕНТОВ – ПУТЬ К СОЗДАНИЮ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

*Сычева О. В., Макушкина М. А., Мезина Д. К.
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь*

По данным исследований РАМН пищевой статус россиян имеет отклонения от формулы сбалансированного питания по ряду нутриентов, и в частности – по пищевым волокнам (ПВ), дефицит которых достигает 60%. Применение функциональных ингредиентов и правильное составление рецептурной смеси способствует улучшению качества продуктов повседневного спроса. Таким ингредиентом может быть овсяная мука или толокно, как один из немногих продуктов, который сам по себе не содержит каких-либо вредных веществ.

Разработана рецептура чизкейка для здорового питания, в составе которого хлебопекарная пшеничная мука, толокно, пищевые куриные яйца, сметана, масло и сахар в определенном соотношении. Основу начинки чизкейка составляет творог 9%-ный, а также куриное яйцо и манная крупа, и сахарный песок. Благодаря специальной механической обработке и оптимальному соотношению ингредиентов текстура начинки становится нежной, воздушной и однородной.

По составу инновационный чизкейк существенно отличается от традиционного. Значительно (в три раза) повышена массовая доля белка, пищевых волокон и, соответственно, снижено содержание жира и сахарозы. По соотношению пищевых веществ такой чизкейк приближен к рекомендуемой формуле сбалансированного питания, что позволяет отнести данный десерт к продуктам здорового питания.

В отличие от рационального под функциональным питанием подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при систематическом употреблении оказывают определенное регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы. К наиболее распространенным и массовым продуктам функционального питания относят, прежде всего, продукты, способствующие поддержанию и восстановлению микробной экологии человека, в первую очередь, микрофлоры его желудочно-кишечного тракта. Сегодня из широкого ассортимента продуктов питания потребитель зачастую выбирает те, которые обладают дополнительными свойствами и преимуществами, такими как натуральность, польза для здоровья, необычный вкус, удобство и др. Многие мировые производители стремятся следовать данным тенденциям и предлагают новые решения для людей, которые хотят улучшить свое здоровье. Все более популярными становятся продукты, способствующие сокращению жировой ткани и содержащие пробиоти-

ские ингредиенты, витамины, минеральные вещества, пищевую клетчатку, жирные кислоты и т. д. Пробиотические эффекты и свойства штаммов пропионовокислых бактерий позволяют использовать их в пищевой промышленности в целях обогащения пищевых продуктов клетками-пробиотиками и их полезными экзометаболитами [1].

Эпидемиологические исследования, проводимые Институтом питания РАМН в разных регионах РФ, свидетельствуют, что пищевой статус всех групп населения имеет существенные отклонения от формулы сбалансированного питания по ряду нутриентов, и в частности – по пищевым волокнам (ПВ), дефицит которых достигает 60% [3]. Введение в рецептуру изделий дополнительных компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства и оказывающих существенное влияние на качественный и количественный состав рациона питания человека, позволяет эффективно решить проблемы, связанные с дефицитом тех или иных веществ. Проведенный анализ данных показывает, что предлагаемые ингредиенты имеют богатый состав, благодаря которому их можно широко применять при производстве хлебобулочных изделий. И включение в рецептуру хлебных и мучных кондитерских изделий данных пищевых по своей природе специальных добавок с более высоким, чем у пшеничной муки, содержанием белка и клетчатки, позволяет получать изделия профилактического и лечебного назначения, что будет способствовать профилактике и укреплению здоровья населения страны [2].

Применение функциональных ингредиентов и правильное составление рецептурной смеси способствует улучшению качества продуктов повседневного спроса. Таким ингредиентом может быть овсяная мука или толокно, как один из немногих продуктов, который сам по себе не содержит каких-либо вредных веществ. Одним из главных преимуществ овсяного толокна является повышенное количество клетчатки, которая подавляет чувство голода, что очень важно во время диеты. Толокно богато биофлавоноидами, витаминами Е, РР и группы В, а также макро- и микроэлементами, такими как калий, кальций, фосфор, магний, натрий, железо, марганец [4].

В соответствии с современной концепцией сбалансированного питания, в рационе человека должны быть биологически полноценные молочные продукты, соответствующие возрастным физиологическим особенностям организма, как ребенка, так и взрослого человека, а также вещества, способствующие повышению усвояемости молочного белка и содержащие дополнительно биологически активные вещества.

Исходя из этого, разработка молочных комбинированных продуктов функционального назначения является актуальной задачей. Повышению питательной и биологической ценности творожных изделий, приданию им профилактических свойств может способствовать введение в рецептуру вторичных продуктов переработки ячменя, благодаря их высокой пищевой и биологической ценности [5].

На основании подбора компонентов, проработки технологических параметров разработана рецептура и технология производства чизкейка для здорового питания «А-ля Вуан» [6].

Для основания чизкейка – коржа основными компонентами являются: хлебопекарная пшеничная мука, толокно, пищевые куриные яйца, сметана, масло и сахар в определенном соотношении.

Основу начинки чизкейка составляет творог 9%-ный, а также куриное яйцо и манная крупа, желательно из твердых сортов пшеницы и сахарный песок. Благодаря специальной механической обработке и оптимальному соотношению ингредиентов текстура начинки становится нежной, воздушной и однородной.

Таким образом, весь поликомпонентный набор: мука, манная крупа, толокно, масло, творог, сметана – все эти ингредиенты богаты белками, углеводами, витаминами и минеральными веществами, а значит, при их употреблении организм получает комплекс питательных и биологически активных веществ и пищевых волокон, что отвечает требованиям здорового питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бояринева, И.В. Комбинированные кисломолочные продукты, обогащенные злаковыми культурами / И. В. Бояринева, И. С. Хамагаева // Пищевая промышленность. 00 2015. – № 10. – С. 28-30.
2. О хлебных и мучных кондитерских изделиях профилактического назначения / Д. А. Кабардова, М. Г. Таова, М. А. Ташуева и др. // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 6-2. – С. 255-258.
3. Обогащение продуктов пищевыми волокнами - основа сбалансированного питания / А. Е. Куцова, С. В. Куцов, С. В. Шахов, И. А. Глотова // Международный научный вестник (Вестник Объединения православных ученых). – 2015. – № 3 (7). – С. 49-52.
4. Овсяное толокно – перспективный компонент питания спортсмена / И. В. Сергиенко, Т. Н. Сухарева, А. С. Ратушный, Е. А. Сергиенко // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Сборник научных трудов. В 4-х томах. Под редакцией В.А. Бабушкина. Мичуринск, 2016. – С. 255-257.
5. Серегина, Н. В., Функциональные свойства творожных продуктов с добавлением вторичных сырьевых ресурсов солодоращения ячменя / Н. В. Серегина, О. Ю. Еремина // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № 2. – С. 150.
6. Сычева, О. В. Чизкейк «А-ля вуан» с овсяными хлопьями / О. В. Сычева, М. А. Кононова, Д. К. Мезина, Б. О. Суюнчева // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей III Международной научно-практической конференции. Минск, 23-24 марта 2017 г. / под общ. ред.: В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2017. – С.137-139.

ПОДХОДЫ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Саидова Д.Н., Худойбердиева Ф.М.,

Ташкентский государственный аграрный университет, Узбекистан

Введение. Инновационная деятельность является показателем научно-технического прогресса. Его ускорение состоит в качественном улучшении новшеств, а не в их количественном выражении. В связи с этим перед наукой ставятся важные государственные задачи на уровне открытий новых законов природы, выдающихся изобретений, которые бы вносили радикальные изменения в производство с целью получения новой продукции, отвечающей лучшим мировым образцам, обеспечивающим безопасность страны. Необходимость регулирования инновационной деятельности вытекает из особенностей производства и необходимости производить конкурентоспособные товары и услуги.

Основная часть. Решающими факторами устойчивого развития экономики Узбекистана в современных условиях является - инновационная составляющая экономического роста, меры по активизации процесса модернизации и внедрению современных технологий. Для этого в республике имеется прочная инновационная база, действует целый ряд научных и специализированных институтов, существует научно-кадровый потенциал, достаточно высок уровень образованности населения.

В Узбекистане с первых дней независимости республики уделялось серьезное внимание формированию инновационной системы, вопросам структурного обновления, опережающему развитию современных и высокотехнологичных производств. Буквально с нуля созданы абсолютно новые отрасли и высокотехнологичные производства, готовая продукция которых занимает сегодня достойное место на мировом рынке. Это - автомобилестроение, включая производство легковых, грузовых и специализированных машин, производство двигателей и основных комплектующих деталей, современное сельхозмашиностроение на основе освоения новых мировых моделей, нефтехимия и нефтегазовая промышленность, производство железнодорожных вагонов и бытовая электроника, фармацевтика и микробиология. Именно благодаря серьезно продуманной стратегии структурных преобразований, масштабного строительства новых современных высокотехнологичных, инновационных предприятий, модернизации и обновления действующего производства доля промышленности в ВВП страны с 14 процентов в 1991 году выросла в наши дни почти до 25 процентов. В то же время удельный вес сельскохозяйственного производства сократился с 34 до 19 процентов [1]. Количество предприятий и организаций, производящих

инновационные товары, работы и услуги, увеличилось в 8 раз с 2010 по 2016 год с 289 до 2374 единиц. Предприятия впервые освоивших производство инновационных продуктов, работ и услуг увеличились на 696 единиц. В разрезе территорий 2016 году доля инновационных продуктов, работ и услуг составила в городе Ташкент (48 процентов), Республике Каракалпакстан (18,3 процентов), Ташкентской области (9,3 процентов) и Андижанской области (8,3 процента), остальное 16,1 процента приходится на другие области республики. В 2010 году инновации финансировались в основном за счет собственных средств организации (69,7 процентов). С 2014 года увеличилась доля других средств (55,4 процентов). В 2016 году финансирование за счет собственных средств организации увеличилось в 6,4 раза по сравнению с 2010 годом. В 2016 году затраты на технологические, маркетинговые и организационные инновации финансировались за счет собственных средств 45,9 процента (1180,0 млрд.сум), 12,2 процента (314,9 млрд.сум) за счет иностранного капитала, 6,1 процента (157,3 млрд.сум) за счет кредитов коммерческих банков и 35,7 процента (919,1 млрд.сум) за счет других средств. В 2016 году 893 предприятия и организации внедрили 1816 видов технологических инноваций. Из внедренных технологических инноваций 44 процента (799) принадлежат малым предприятиям и микрофирмам [2]. Намечается увеличить количество перерабатывающих предприятий сельскохозяйственного сырья в 2,5 раза к 2030 году.

Для дальнейшего развития системы поддержки инновационной деятельности были приняты законы и постановления правительства республики. В них подчеркивается необходимость стимулирования внедрения инновационных проектов и технологий в производство, в процесс переработки сельскохозяйственной продукции, а также установления тесных кооперационных связей между научно-исследовательскими организациями и предприятиями отраслей реальной экономики, высокая роль ярмарок инновационных идей и проектов.

Для реализации перспективных научно-технических разработок требуются подъём экономики товаропроизводителей и господдержка в целях повышения платежеспособного спроса на научно-технические ресурсы. Необходимость господдержки вызывается особенностями экономики, потребностями его защиты от ценового диктата естественных монополий и монополизированных отраслей, а также потребностями финансирования мероприятий, направленных на преодоление технического и технологического отставания отечественного производства от развитых стран.

Поэтому приоритетными направлениями инновационной политики в системе организационно-экономических мер по совершенствованию внедрения научных достижений являются:

- государственная поддержка особо важных научных проектов и технологий, которые могут затрагивать интересы не отдельных предприятий, а целых отраслей в масштабе страны;
- создание условий, необходимых для ускорения внедрения научно-технических достижений, из которых на первое место выходит материально-

техническое оснащение в соответствии с необходимостью ведения производства на научной основе, модернизация существующих производственных мощностей, оптимизация технологических процессов, внедрение высокотехнологичного оборудования и применение опыта индустрии со всего мира для расширения ассортимента продукции и глубокой переработки сельскохозяйственного сырья;

- создание технически оснащенной инженерной, логистической инфраструктуры агропромышленного производства (дилерские системы, фирменные технические центры, сервисные обслуживающие кооперативы и т.д.);

- совершенствование процесса стимулирования посредством создания побудительных интересов на всех уровнях разработки и внедрения в производство эффективных достижений науки и техники, особенно основанных на био- и нанотехнологиях, ориентированных на применение международных стандартов, на решение социально-экономических, экологических проблем. При этом стимулирование должно охватывать все этапы инновационного процесса: от зарождения идеи и проведения фундаментальных и прикладных исследований до внедрения разработок в производство и получения определенного эффекта;

- совершенствование нормативного правового регулирования договорных отношений и обязательств между субъектами научно-технической и хозяйственной деятельности;

- совершенствование организационного механизма внедрения достижений НТП, прогнозирования и планирования этого процесса, разработка и осуществление различного рода специальных программ, направленных на его реализацию;

- для углубления и расширения интеграции науки и производства, создание межотраслевых научно-технических комплексов, научно-производственных объединений и систем, кластеров, технополисов и технопарков в целях получения высокой добавленной стоимости путем переработки сельскохозяйственного сырья;

- методическая, организационная, информационная, правовая, финансовая, кадровая и другие виды поддержки товаропроизводителей, субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства при освоении инновационных проектов;

- совершенствование системы повышения кадрового обеспечения и интегрированных научно-производственных формирований, профессиональной ориентации молодежи, как базы для формирования высокотехнологичного производства, ориентированного на использование перспективных форм экономических отношений и применение новейших научно-технических разработок в области глубокой переработки сельскохозяйственного сырья;

- создание единого механизма государственного регулирования информационного обслуживания в области результатов научно-технических работ, лицензионного обмена, единой государственной информационной системы “банк инноваций” с подсистемой “банк лицензий”; изменить отношение к механизму лицензионной торговли научно-технической продукцией, сделать его необхо-

димой частью научно-технической стратегии министерств и ведомств различного уровня управления, научно-производственных объединений, перерабатывающих предприятий, учитывающей как интересы отдельного предприятия или отрасли, так и в целом интересы страны в повышении научно-технического уровня производства;

- отказ от устаревших производств и предприятий, продукция которых уже сейчас не вызывает никакого интереса и на международном, и на внутреннем рынке, строительство современных перерабатывающих предприятий сельскохозяйственного сырья и высокотехнологичных комплексов – локомотивов экономического роста и одновременно последовательная реализация программы модернизации базовых отраслей и необходимой инфраструктуры.

Заключение. Результатом будет повышение качества управления и контроля бизнес-процессов переработки сельскохозяйственного сырья, а также производственные мощности, которые отвечают современным промышленным стандартам безопасности.

Несомненно, ориентация мер на активизацию инновационной деятельности позволит стабилизировать экономическое положение в стране, осуществить прогрессивные структурные сдвиги в экономике, создать серьезные конкурентные преимущества перерабатывающим предприятиям и необходимый потенциал для повышения качества экономического роста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримов И.А. Доклад Президента Ислама Каримова на торжественном собрании, посвященном 22-й годовщине принятия Конституции Республики Узбекистан. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://www.press-service.uz>.
2. Статистические данные Государственного Комитета по статистике Республики Узбекистан. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://www.stat.uz>.

УДК 338

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Бондарева С.А.

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

В последнее время в России активное внимание уделяется вопросам обеспечения продовольственной безопасности страны и развитию экспорта пищевых продуктов [1]. В этой связи совершенствуется нормативно-правовая база, улучшаются организационные условия продовольственного контроля в

части унификации и гармонизации национальных требований с международными стандартами, проводятся совместные мероприятия в этой области со странами-участниками Евразийского экономического союза. Вместе с тем остаются нерешенными проблемы как правового, так и организационно-технологического характера, что способствует производству и обороту на российском рынке некачественного продовольствия и фальсифицированных пищевых продуктов.

Для предотвращения попадания на рынок опасных для здоровья пищевых продуктов в цепочке их производства должна быть спроектирована и внедрена система прослеживаемости, которая представляет собой комплекс технических средств и управленческих мероприятий, направленных на содействие предприятию в организации его деятельности, и позволяющих, при необходимости, определить время производства, качество, местоположение продукта или его компонентов [2]. Система прослеживаемости пищевых продуктов может быть направлена на внешнее потребление информации (контрагенты, госорганы, потребители продукции) и внутреннее потребление (сотрудники, руководство организации).

Система прослеживаемости внедряется во многих странах для совершенствования контроля на всех стадиях пищевой цепочки «от поля до стола». В связи с тем, что в последние десятилетия в странах Европейского Союза были выявлены вспышки болезней у животных, передаваемые людям, были обнаружены превышения пределов химических веществ в кормах и продуктах питания было введено обязательное требование ко всем участникам производственного процесса - внедрить инструменты прослеживаемости для управления рисками, которые позволяют идентифицировать или отзывать некачественные или небезопасные продукты. С 2002 года в странах Европейского Союза действует система, позволяющая прослеживать пищевые продукты или корма, продуктивных животных, а также любые вещества, предназначенные для пищевых целей или производства кормов на всех этапах их производства, переработки и реализации [3]. Действующие регламенты в этой области закрепляют обязанность любого из участников пищевой цепочки предоставить информацию о происхождении товара и его дальнейшем движении в соответствии с правилом «шаг назад – шаг вперед». То есть каждый бизнес-агент пищевой цепочки должен иметь информацию о поставщике и покупателе его продукции и, при необходимости, предоставить ее заинтересованным лицам. Кроме того, обязательство по прослеживаемости распространяется не только на пищевые продукты, но и на все товары (продукты), которые контактируют с пищевыми продуктами (например, упаковка, посуда).

В 2005 году был принят международный стандарт ИСО 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов» [4]. В данном документе упоминается концепция прослеживаемости как неотъемлемая часть системы менеджмента безопасности пищевых продуктов и раскрывается процесс обмена информацией в рамках пищевой цепочки и контроля качества и безопасности продовольствия.

Соответственно, система прослеживаемости – это система потоков информации и документации. Например, при производстве продуктивных животных должны документироваться и учитываться в системе прослеживаемости следующие данные:

- данные о животных (номер ушной бирки, происхождение, возраст, порода);
- кормление (вид и происхождение, свидетельства к купленным кормам, кормовые рационы);
- форма содержания;
- ветеринарные обработки (данные о ветеринарных препаратах и соблюдение сроков профилактических мер);
- результаты (независимых) проверок предприятия (аудитов);
- данные о поголовье и предполагаемые даты поставок;
- базовые данные сельхозпредприятия (название, адрес и другие данные);
- длительность транспортировки;
- результаты исследований на остатки пестицидов или ветеринарных лекарственных препаратов и мониторинг сальмонелл;
- данные по мясным тушам (рН, доля мускульного мяса, содержание внутримышечного жира);
- данные по производственной гигиене (мойка доильной техники; взятие проб молока);
- данные по забою.

Организованный в таком виде информационный поток для его эффективной реализации требует электронной формы и соответствующих цифровых технологий. Последние несколько лет внимание к цифровизации системы прослеживаемости пищевых продуктов возрастает и появляется множество новых инициатив в данной области как на уровне отдельных государств и наднациональных интеграционных образований, так и на уровне частного сектора. Наиболее прогрессивный формат системы прослеживаемости протестирован в Китае в рамках совместного проекта Университета Цинхуа, американской корпорации IBM и крупнейшей американской компании розничной торговли Walmart – это система прослеживаемости, созданная на основе блокчейн платформы Hyperledger Fabric [5].

В России также ведется планомерная работа по внедрению системы прослеживаемости пищевых продуктов для обеспечения их качества и безопасности. В 2011 году был принят национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» [2]. В соответствии с Техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» «пищевая продукция, находящаяся в обращении, в том числе продовольственное (пищевое) сырье, должна сопровождаться товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость данной продукции», под которой понимается «возможность документально (на бумажных и (или) электронных носителях) установить изго-

товителя и последующих собственников находящейся в обращении пищевой продукции, кроме конечного потребителя, а также место происхождения (производства, изготовления) пищевой продукции и (или) продовольственного (пищевого) сырья» [6].

В 2016 году в рамках стратегического планирования государственной политики по обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов принято решение о создании единой информационной системы прослеживаемости [7]. Планируется внедрение объединенной со странами-участниками Евразийского экономического союза системы прослеживаемости с использованием современных цифровых информационно-коммуникационных технологий. Предлагаемая Евразийской экономической комиссией система прослеживаемости товаров предполагает максимальную автоматизацию сопровождаемого движение товаров документооборота. В частности, декларации товаров и сопроводительные документы будут создаваться в электронной форме и автоматически учитываться в информационной системе. Все товары и грузы будут иметь специальный идентификационный код (знак), считывание которого позволит получить потребителю максимум данных о приобретаемом товаре.

В настоящее время в России уже имеется определенная автоматизированная система прослеживаемости и контроля продовольствия, используемая в деятельности Россельхознадзора - программы «Веста», «Меркурий» и «Аргус» и другие. Их краткая характеристика представлена в таблице.

Таблица 1 – Характеристика основных программных продуктов системы прослеживаемости пищевых продуктов в России

Наименование программы	Назначение
Автоматизированная система «Аргус»	автоматизация процесса рассмотрения заявок на ввоз, вывоз или транзит животных, продуктов и сырья животного происхождения при перемещении их через границу Российской Федерации
Автоматизированная система «Веста»	автоматизация процесса сбора, передачи и анализа информации по проведению лабораторного тестирования образцов при исследованиях в области диагностики, пищевой безопасности, качества продовольствия и кормов, качества и безопасности лекарственных средств для животных и т.п.
Автоматизированная система «Меркурий»	электронная ветеринарная сертификация импортируемой продукции, и продукции перемещаемой по территории Российской Федерации

Источник: <http://www.fsvps.ru/>

Усовершенствованная система прослеживаемости пищевых продуктов должна быть интегрирована в уже действующие автоматизированные системы прослеживаемости или создана на их базе путем расширения функций. Об использовании блокчейн технологий для целей прослеживаемости товаров в России речь не идет, однако в будущем это вполне вероятно.

Внедрение системы прослеживаемости на территории Российской Федерации позволит определить происхождение пищевой продукции, установить используемые лекарственные ветеринарные препараты и средства защиты рас-

тений, идентифицировать организации, которые участвовали на каждом этапе ее производства и обращения и несли соответствующую ответственность за качество и безопасность продовольствия.

В результате будет обеспечена полная транспарентность продовольственного рынка, что приведет к сокращению теневого сектора. Рост налоговых поступлений в бюджет обеспечит окупаемость государственных затрат на разработку соответствующей автоматизированной системы, ее внедрение и обслуживание.

Положительные последствия для бизнеса будут состоять в сокращении отчетности и проверок, ускорении процессов производства и оборота товаров в результате принудительной автоматизация бизнеса, использовании преимуществ цифровизации отчетности и логистики. Вместе с тем вероятны дополнительные расходы на внедрение системы прослеживаемости, на подготовку необходимых кадров и сокращение доходов за счет ликвидации теневого оборота.

Для потребителей будет обеспечена доступность и открытость информации о товаре, что приведет к повышению качества потребляемых товаров, выводу из оборота небезопасных товаров, в связи с этим снизятся риски заболеваний, передаваемых через пищевые продукты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарева С.А., Землянский А.А. Продовольственная безопасность в системе экономической безопасности страны// В сборнике: Экономическая безопасность: стратегические риски и угрозы III Межвузовская научно-практическая конференция с международным участием: сборник статей. под ред. Т. И. Безденежных, Р. В. Дронова, В. В. Шапкина. 2016. С. 59-63.
2. Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gostrf.com/normadata/1/4293825/4293825245.pdf> (дата обращения: 10.05.2018)
3. Система прослеживаемости пищевых продуктов в Германии: Германо-Российский аграрно-политический диалог. Публикации. 18.12.2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agrardialog.ru/prints> (дата обращения: 10.05.2018).
4. Международный стандарт ИСО 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293841/4293841654.pdf> (дата обращения: 10.05.2018).
5. Концепция по применению системы прослеживаемости производства и оборота сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов по показателям безопасности, качества и соответствия требованиям нормативной и

технической документации на территории Российской Федерации. Москва, Агропромышленный союз России, ГНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова» Россельхозакадемии, 2013. 125 с.

6. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]: утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 880.. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 N 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 631.95+579.222

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОЛИЗАТОВ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТОВ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Маслова О.В.¹, Сенько О.В.^{1,2}, Степанов Н.А.^{1,2}, Лягин И.В.^{1,2},
Ефременко Е.Н.^{1,2}*

¹*МГУ имени М.В.Ломоносова*

²*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, РАН*

Введение

Разработка технологий и поиск путей наиболее полной переработки различных отходов сельского хозяйства является актуальной научно-практической задачей. Комплексный подход в этом вопросе позволит значительно повысить конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции, сформировать устойчивое ведение сельского хозяйства на основе экосистемного подхода, и способствовать развитию «зеленой экономики» [1].

Использование отходов животноводства и растениеводства уже предлагается в качестве потенциального сырья для различных биотехнологических процессов [2-8]. Однако, в состав отходов часто входят компоненты ксенобиотики - соединения, токсичные для клеток микроорганизмов (биокатализаторов - продуцентов). Кроме того, такие отходы обладают непостоянным химическим составом, что значительно осложняет их переработку в биотехнологических циклах.

В лаборатории Экобиокатализа МГУ имени М.В.Ломоносова разработан ряд биокатализаторов в виде иммобилизованных клеток микроорганизмов, которые способны трансформировать компоненты гидролизатов отходов сельского хозяйства в различные коммерчески значимые продукты (Схема 1) [9-11].

Целью данной работы является создание общей принципиальной технологической схемы, учитывающей возможность трансформации отходов сельского хозяйства в результате культивирования различных микроорганизмов, продуцирующих разные целевые продукты. Эта схема включает 3 основных раздела: 1 - потенциальное сырье в виде отхода агросектора, 2 – биокатализаторы на основе иммобилизованных клеток-продуцентов и 3 - коммерчески значимые продукты. В целом схема является универсальной, так как при любом сочетании комбинаций вариантов, выбранных из разделов 1 и 3, в блоке 2 имеется эффективное по сравнению с известными в мировой практике решение для удовлетворения этих запросов, полученное в виде результатов многочисленных научно-прикладных исследований.



Схема 1. Возможности использования сельскохозяйственных отходов в качестве субстратов для культивирования микроорганизмов целью получения коммерческизначимых продуктов.

Основная часть

Методика исследования

В работе описаны результаты использования иммобилизованных биокатализаторов на основе клеток различных микроорганизмов. Все иммобилизованные биокатализаторы получены по разработанным авторами методикам [9-11].

Результаты исследования

Продemonстрирована возможность эффективного культивирования иммобилизованных клеток мицелиального гриба *R. oryzae* для реализации ресурсосберегающего процесса получения фумаровой и молочной кислот из ферментативных гидролизатов широкого спектра возобновляемого сырья [5, 12, 13]. Бла-

годаря способности синтезировать и секретировать гидролитические ферменты мицелиальные грибы могут быть предложены для использования в биотехнологических процессах одновременного осахаривания и ферментации, что способствует экономии затрат на временной фактор и закупку коммерческих гидролитических ферментных препаратов.

Огромные количества углеродсодержащих отходов могут быть анаэробно конвертированы в биогаз – смесь метана и углекислого газа, близкую по своему составу к природному газу, а также в водород и смесь органических растворителей. В первом случае, биокатализатором подобного процесса выступает анаэробный ил [14,15], во втором бактерии рода *Clostridium* [7,16].

Основное преимущество получения именно биогаза из различных отходов заключается в том, что в целевой продукт могут быть комплексно трансформированы разнообразные по химической природе компоненты отходов сельского хозяйства. При этом выход продукта может достигать 90%.

Установлено, что в случае использования иммобилизованного анаэробного консорциума те же параметры процесса, характерные для свободных клеток, сохраняются даже при значительном увеличении нагрузки среды по ХПК. При этом доля метана в составе накапливающегося биогаза увеличивается, то есть значительно улучшается «качество» образующегося биогаза, который становится максимально приближенным по своему составу к природному газу.

Что касается трансформации биомассы под действием бактерий рода *Clostridium*, то они утилизируют только углеводы и белки, однако под их действием накапливаются водород, бутанол, ацетон и этанол [7,16,17].

В настоящее время все более широкое применение в различных отраслях находят полисахариды, благодаря своим коллоидным и клеящим свойствам, способности образовывать пленки и гели, изменять реологические свойства жидкостей. Такие полимеры, как декстран, пуллулан и альгинат используются в пищевой, фармацевтической, косметической промышленности, в медицине, а также при изготовлении упаковочных материалов. Продемонстрирована возможность эффективного использования разработанных биокатализаторов в виде иммобилизованных клеток *Aureobasidium pullulans* в процессе получения пуллулана из гидролизатов различных источников возобновляемого сырья (клубней топинамбура, биомассы микроводорослей *Chlorella vulgaris*, картофельной мезги) [3].

Показана принципиальная возможность использования комбинированной схемы ферментативного гидролиза и брожения для получения этанола из сельскохозяйственных отходов. При этом предпочтительней оказался вариант предобработки субстрата в присутствии ферментов-гидролаз в оптимальных условиях их действия с последующим сбраживанием образовавшихся сахаров клетками дрожжей *S. cerevisiae*, иммобилизованными в криогель ПВС или мицелиальных грибов-продуцентов этанола [2,4,6-8].

В настоящее время получение метилового эфира олеиновой кислоты осуществляется преимущественно на основе растительных масел. Отсюда следует

важность замены такого исходного сырья на непищевое. Применение такого непищевого сырья, как биомасса клеток микроводоросли рода *Chlorella*, для получения метилового олеата имеет существенные преимущества перед растительным, поскольку не содержит лигнина, не требует серьезных энергетических и финансовых затрат на дезинтеграцию, не требует предварительного высушивания сырья перед его дезинтеграцией, может быть накоплено в результате очистки сточных вод, а не целенаправленного культивирования, при этом доля олеиновой кислоты от всех липидов клеток может составлять до 73%.

Заключение

Таким образом, показано, что разные виды микроорганизмов в иммобилизованном виде могут быть использованы с высокой производительностью для культивирования и биотрансформации компонентов гидролизатов различных отходов сельского хозяйства, при этом может быть получен широкий спектр коммерчески значимых продуктов. Однако, для эффективного функционирования продуцентов с целью биотрансформации субстрата в виде реальных отходов растениеводства и животноводства наиболее эффективно использование клеток-продуцентов в иммобилизованном виде. Иммобилизация способствует увеличению толерантности клеток к присутствию ксенобиотиков, непостоянному химическому составу сырья, варьированию рН среды с природными субстратами, а также позволяет увеличить длительность использования клеток.

Работа подготовлена при поддержке программы президиума РАН № 33 «Углеродная энергетика: химические аспекты» и проекта АААА-А16-116052010081-5 «Молекулярный дизайн, структурно-функциональный анализ и регуляция ферментных систем, клеточных конструкций, бионаноматериалов: фундаментальные основы и приложения в технологии, медицине, охране окружающей среды».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полушкина, Т.М., Панчина, Ю.С. От органического сельского хозяйства к «зеленой экономике» //Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – №. 8 (80).
2. Dotsenko, A.S., Dotsenko, G.S., Senko, O.V., Stepanov, N.A., Lyagin, I.V., Efremenko, E.N., Gusakov, A.V., Zorov, I.N., Rubtsova, E.A. Complex effect of lignocellulosic biomass pretreatment with 1-butyl-3-methylimidazolium chloride ionic liquid on various aspects of ethanol and fumaric acid production by immobilized cells within SSF//Bioresource Technology.-2018.-V.250.-p.429–438.
3. Senko, O.V., Efremenko, E.N.. Highly concentrated populations of *Aureobasidium pullulans* cells in the biocatalytic processes of pullulan production.//Catalysis in Industry.-2017.-V.9(4).- p.344–348.
4. Efremenko, E.N., Stepanov, N.A., Gudkov, D.A., Senko, O.V., Lozinsky, V.I., Varfolomeev, S.D. Immobilized fungal biocatalysts for the production of

cellulase complex hydrolyzing renewable plant feedstock.//Катализ в промышленности.-2013-V.5(2).–р.190–198.

5. Сенько, О.В., Степанов, Н.А., Маслова, О.В., Лягин, И.В., Ефременко, Е.Н. Ресурсосберегающая биотехнология получения фумаровой кислоты из возобновляемого растительного сырья.//Вестник Кузбасского государственного технического университета.-2013.-Т.1.-с.111–113.
6. Степанов, Н.А., Сенько, О.В., Ефременко, Е.Н. Трансформация возобновляемых источников энергии в виде целлюлозосодержащих отходов в биоэтанол.//Вестник Кузбасского государственного технического университета.-2013.-Т.1.-с.109–111.
7. Efremenko, E.N., Stepanov, N.A., Nikolskaya, A.B., Senko, O.V., Spiricheva, O.V., Varfolomeev, S.D. Biocatalysts based on immobilized cells of microorganisms in the production of bioethanol and biobutanol.//Catalysis in Industry.-2011.-V.3(1).-с.41–46.
8. Семенова, М.В., Зоров, И.Н., Сеницын, А.П., Степанов, Н.А., Ефременко, Е.Н., Сенько, О.В., Щербаков, С.С. Конверсия яблочных выжимок в биоэтанол с использованием биокатализаторов.//Хранение и переработка сельхозсырья,-2009.-Т.4.-с.72–74.
9. Патент на изобретение РФ 2539094, 2015г.
10. Патент на изобретение РФ 2636041, 2016г.
11. Патент на изобретение РФ 2391402, 2010г.
12. Патент на изобретение РФ 2626528, 2015г.
13. Сенько О.В., Степанов Н.А., Мамедова Ф., Маслова О.В. Биомасса макроводорослей как перспективный субстрат для биотехнологического получения органических кислот//в сборнике I Международная конференция молодых ученых: биотехнологов, молекулярных биологов и вирусологов, Редакционно-издательский центр НГУ Новосибирск. – 2014. - с. 7-8.
14. Сенько, О.В., Слюсарев, Д.А., Маслова, О.В.Отходы лесозаготовок и деревообработки как субстраты для получения биогаза//Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова.-2017.-Т.13, №4.-с.89-93.
15. Сенько, О.В., Гладченко, М.А., Лягин, И.В., Никольская, А. Б., Маслова, О.В., Чернова, Н.И., Киселева, С.В., Коробкова, Т.П., Ефременко, Е.Н., Варфоломеев, С.Д. Трансформация биомассы фототрофных микроорганизмов в метан.// Альтернативная энергетика и экология-2012.-Т.3. – с. 89–94.
16. Efremenko, E.N., Nikolskaya, A.B., Lyagin, I.V., Senko, O.V., Makhlis, T.A., Stepanov, N.A., Maslova, O.V., Mamedova, F., Varfolomeyev. S.D. Production of biofuels from pretreated microalgae biomass by anaerobic fermentation with immobilized *Clostridium acetobutylicum* cells.//Bioresource Technology – 2012.-V.114. –р.342–348.
17. Varfolomeev, S.D., Efremenko, E.N., Krylova, L.P. Biofuels.//Russian Chemical Reviews – 2010. – V.79(6). – p.491–509.

УДК 663.48 + 663.051: 66.081.6

ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПИВЗАВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРОМЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ

*Кудряшов В.Л., Маликова Н.В., Алексеев В.В.
ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»*

Введение

В фундаментальном справочнике [1] академика РАН Е.И. Сизенко обобщены источники и масштабы образования вторичного сырья (ВС) на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности РФ, а также отечественные импортозамещающие способы его переработки.

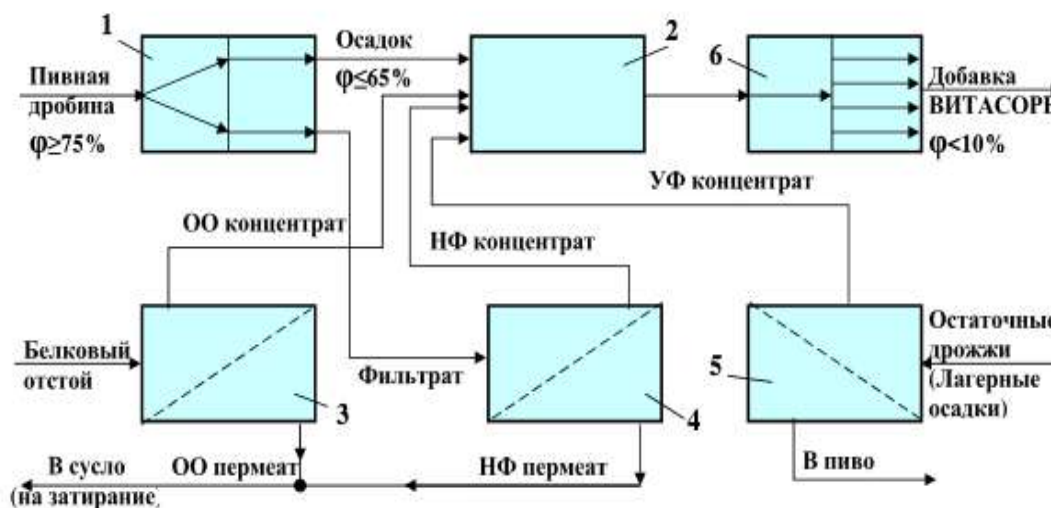
К н. вр. в мире и России разрабатываются и начинают широко применяться для этих целей недостаточно описанные в этом справочнике, но уже достаточно широко распространенные в н. вр. современные баромембранные процессы (БМП): микрофильтрация (МФ), ультрафильтрация (УФ), нанофильтрация (НФ) и обратный осмос (ОО). Использование этих процессов [2] позволяет резко повысить технико-экономическую эффективность переработки описанного в источнике [1] ВС.

Основные преимущества БМП предопределяются: использованием электроэнергии в качестве единственного энергоносителя; отсутствием фазовых переходов и необходимости применения дополнительных реагентов и нагревания. Отсюда, они позволяют осуществлять холодную стерилизацию, исключать тепловую денатурацию, обеспечивать низкие энергозатраты и сохранять в нативном биологически активном состоянии белки, аминокислоты, витамины, ферменты и др. биологически активные вещества (БАВ), следовательно, производить ингредиенты и продукты питания с повышенной пищевой и биологической ценностью [2].

Одной из перспективных областей применения БМП является переработка чрезвычайно ценного по перевариваемости, вкусу, содержанию белка, пищевых волокон (ПВ) и др. БАВ пивной дробины, остаточных дрожжей, белкового отстоя, лагерных осадков и др. ВС пивзаводов.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований позволили нам разработать технологическую линию переработки этого ВС, блок-схема которой в упрощенном виде представлена на рис.1.

Линия рассчитана на производство пищевой или/и кормовой добавки «ВИТАСОРБ» (ТУ 9182-011-0033-4586-15), отличающейся повышенным содержанием белка за счёт обогащения дробины протеинами дрожжей, белкового отстоя и лагерных осадков. Содержание белка можно регулировать от 25 до 35%, изменяя соотношение между количеством дробины, дрожжей и белкового отстоя.



1- пресс; 2 – сушилка; 3,4 и 5– мембранные установки; 6 - измельчитель
Рисунок 1 – Схема безсточной линии переработки ВС пивзаводов

Исходная дробина с влажностью 75...80% предварительно обезвоживается в поз. 1 до влажности 55...65%, а затем высушивается в сушилке поз. 2. Ценные БАВ, содержащиеся в фильтрате, выделяются и концентрируются в мембранной НФ – или УФ установке поз.4, а затем высушиваются совместно с дробинной.

Аналогично в мембранных установках поз. 3 и поз. 5 выделяются, концентрируются и высушиваются белки и др. ценные БАВ из белкового отстоя, остаточных дрожжей и лагерных осадков, а также промывные воды.

Пермеаты с установок поз. 3 и 4 добавляются в сусло или/и возвращаются на стадию затираания. Пермеат же с УФ установки поз. 5 направляется на стадию дображивания или подмешивается к товарному пиву, так как по качеству он от него практически не отличается.

Технология по требованию заказчика предусматривает:

- объединение трёх установок поз.3,4 и 5 в единый агрегат, что позволяет уменьшить инвестиции и исключить простои мембранных установок из-за цикличности образования и подачи на переработку этого различного ВС;

- совместное высушивание образующихся на аэробных и анаэробных биологических очистных сооружениях пивзаводов предварительно сконцентрированных избыточных активного ила и метанобразующих бактерий, что решает не только проблему утилизации последних, но и обогащает кормовую добавку «ВИТАСОРБ» витамином В12.

Мембранная установка поз. 5 предназначена для концентрирования остаточных дрожжей с одновременным восстановлением из них пива, которое по качеству соответствует целевому продукту, следовательно, может подмешиваться в готовое пиво. За счёт возврата пермеатов с установок 3, 4 и 5 до 3 % суммарно повышается выход пива и значительно сокращается срок окупаемости инвестиций на создание такой линии.

Для перевода содержащегося в дрожжах эргостерола в витамин Д₂, установке поз. 5, что повышает их кормовую и пищевую ценность.

Перспективно также перед сушкой проводить гидролиз (автолиз или ферментализ) концентрата дрожжей, так как усвояемость содержащегося в них азота увеличивается в 5 и более раз. При этом гидролизаты пивных дрожжей по составу аминокислот равноценны яичному белку и могут добавляться в колбасы, тонирующие напитки и мучные изделия.

С целью научного обоснования для каждой из установок поз. 3, 4 и 5 оптимальных типа и марок используемых мембран, а также режимов их эксплуатации в лаборатории мембранных технологий (ЛМТ) проведен комплекс НИР [3], часть которых представлена здесь в табл.1 и 2. В таблице1 обобщены результаты исследования селективности (задерживающей способности) МФ и УФ мембран различных марок при концентрировании остаточных дрожжей Бадаевского и Очаковского пивзаводов с одновременным восстановлением из них пива.

Таблица 1 – Содержание растворенных сухих веществ (СВ) в пермеатах (восстановленном пиве) при концентрировании остаточных дрожжей на различных МФ и УФ мембранах

Используемые типы и марки мембран	Содержание СВ в пермеате, %
Нативные дрожжи (контроль)	9,3
Мембрана из металлокерамики “Trumem™” (или керамики) – 0,05 мкм	9,3
Полимерная мембрана: УПМ-200	9,2
УПМ-100	8,0
УПМ-50	7,8
УПМ-20	7,7
УПМ-10	6,9

Видно, что концентрация растворимых СВ в нативных остаточных дрожжах и пермеатах, полученных при их концентрировании на отечественных мембранах из металлокерамики “Trumem™” (или керамики) и полимерных марки УПМ-200 практически одинакова. Кроме того, восстановленное на них пиво и по другим показателям (органолептике, физико-химическому составу) практически не отличается от стандартного и может подмешиваться к основному потоку или подаваться на дображивание.

Мембраны же типа УПМ-100 (50, 20 и 10) частично осветляют и обедняют органолептику восстановленного пива, а следовательно, его можно направлять только на затирание или подмешивать в сусло.

Для снижения энергозатрат на сушку в схеме предусмотрено глубокое обезвоживание дробины в поз.1, причём в зависимости от её исходной влажности на одном из перечисленных видов оборудования: деканторах, шнековых (двухшнековых, вибрационных) прессах, рефайнерах, фильтрующих центрифугах или фильтр-прессах. При этом, как показали наши исследования, содержание СВ в фильтратах дробины мало зависит от типа этого оборудования, а только от ее исходной влажности.

Так, общее содержание СВ в фильтрате дробины Очаковского пивзавода, полученном в ЛМТ в условиях моделирующих работу шнекового пресса, составляет

2,4% (растворённых СВ=2,1 %). Так как ХПК этого фильтрата очень высокое (24000 мгО₂/л), то сбрасывать его на городские очистные сооружения нельзя.

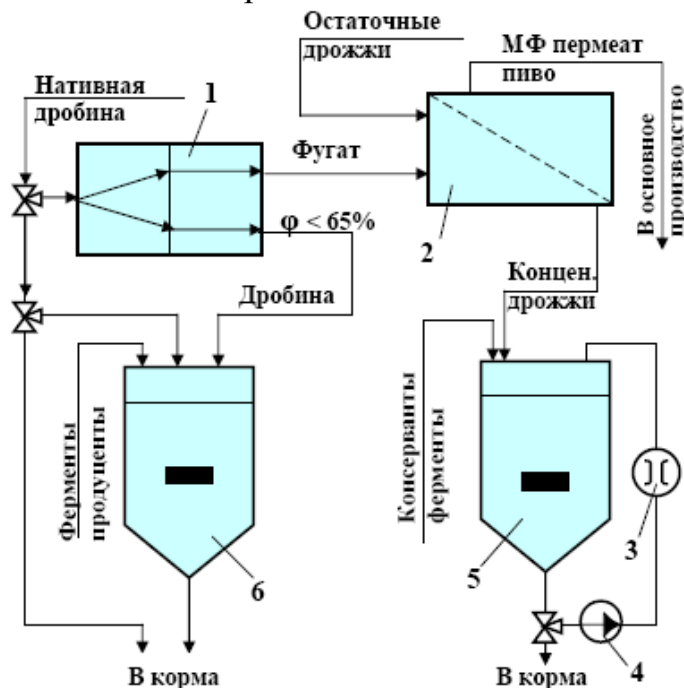
Данные таблице 2 показывают, что достигаемая на НФ мембранах степень очистки фугата приближается, а на ОО мембранах соответствует требованиям, предъявляемым к сбрасываемым в горколлектор стокам.

Таблица 2 – Содержание растворимых СВ в пермеатах при очистке фильтрата дробины Очаковского пивзавода на различных мембранах

Используемые тип и марка мембран	Характеристика параметров	
	Содержание СВ по рефрактометру, %	ХПК, мгО ₂ /л
Исх. фильтрат дробины (контроль)	2,1	24000
УФ-мембраны: -УПМ-200	1,25	15000
- УПМ-50	1,0	12000
- УПМ-20	0,8	4000
НФ-мембрана – ОПМН-П	0,1	1000
ОО-мембрана (низконапорная)	0,06	600
ОО-мембрана (высокоселективная)	0,01	80

С экономической же точки зрения фильтрат дробины после очистки на мембране УПМ-200 целесообразнее возвращать на стадию затириания.

Для малых и средних пивзаводов (в том числе производителей крафтового пива [4]) разработана и представлена на рис. 2 упрощенная схема производства кормовых добавок для жидкого кормления.



- 1- виброфильтр; 2 – УФ установка; 3- излучатель ультрафиолета;
4- роторно-пульсационный аппарат (РПА); 5 и 6 - сборники

Рисунок 2 – Схема переработки пивных дробины и дрожжей в корма

Для минимизации транспортных затрат добавки следует централизованно кустовым способом развозить спецтранспортом таким образом, чтобы одним рейсом обеспечивались ими близлежащие животноводческие хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды: Справочник / Под общ. ред. Е.И. Сизенко - М.: Пищепромиздат. 1999. – 465 с.
2. Кудряшов В.Л. Области применения, технологические схемы и эффективность применения мембранных процессов при модернизации пищевой промышленности // *Пищевая индустрия*. 2016. №4. – С. 58-61.
3. Кудряшов В.Л. Комплексная линия переработки вторичного сырья пивзаводов на основе мембранных процессов / В.Л. Кудряшов, А.С. Кислов, О.П. Преснякова // *Пиво и напитки*. 2008. №2. – С.22-25.
4. Кудряшов В.Л. Роль баромембранных процессов при создании производства крафтовых продуктов питания / В.Л. Кудряшов, О.П. Преснякова // *Пищевая промышленность*. 2017. №4. – С. 44 – 48.

НИР по подготовке рукописи статьи проведена за счет субсидии на выполнение госзадания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (тема № 0529-2014-0105)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Центроев М.В., Шидаева А.А., Ферзаули А.И., Газиева М.Ш.
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д.Миллионщикова*

Потребление безалкогольных напитков во всех их видах на протяжении многих столетий удовлетворяло основную потребность организма в обеспечении его водой. Основным источником для этого служила вода, но в древности пить ее было довольно опасно, так как она зачастую была контаминирована микроорганизмами. До XX века вспышки холеры, дизентерии и других связанных с потреблением воды болезней были обычным явлением для многих европейских городов, в связи с чем получило широкое распространение потребление так называемого слабого пива – напитков, полученных путем кипячения с добавлением распространенных пряных трав и слегка сброженных. Ячменные отвары и ароматизированные напитки на их основе появились еще в 1320 г., а первое упоминание о лимонаде в Англии датируется 1663 г. Это был напиток из лимонного сока, подслащенный сахаром или медом.

Производство газированных напитков быстро распространилось и в континентальной Европе. Еще до того, как Яков Швепп (Jacob Scheppe) в 1792 г. переехал в Лондон, чтобы запустить завод по производству газированных напитков, успешный бизнес был начат в Женеве (*Payl, Scheppe & Gosse*).

Индустрия газированных безалкогольных напитков в XIX веке продолжала устойчиво развиваться, и к 1840 г. в Лондоне было уже не менее 50 – ти их производителей. За разрешение продавать «содовую и другие минеральные

воды» на Всемирной выставке 1851 г. Лондоне фирма *J. Scheweppe & Co* заплатила 5000 ф. ст. и продала там более 1 млн бутылок. В XIX веке популярность газированных безалкогольных напитков постоянно росла, и так же постоянно росло, и так же постоянно увеличивалось количество их вкусов и ароматов.

Постоянное совершенствование производства и упаковки газированных безалкогольных напитков позволило к середине XIX в. осуществлять розлив в бутылки на линии с ручным управлением до 1200 бутылок в день, а с появлением паросиловых установок – до 3600 бут./день.

Промышленность по выпуску газированных напитков в Великобритании, континентальной Европе и США развивалась разными путями из – за различных местных условий, хотя везде присутствовали три основных типа напитков. В Великобритании благодаря крупным предприятиям стало более распространено производство безалкогольных напитков в многоразовых бутылках с реализацией их в основном через магазины.

В 1886 г. д-р Джон С. Пембертон (*John S. Pemberton*) объединил колу с кокой (экстракт из листьев южноамериканской коки), и появилась тонизирующая кока – кола, которую он стал продавать в штате Джорджия в розлив с помощью сатуратора в своем магазине – *Cola*. К концу XIX века в продаже уже появились такие известные в настоящее время газированные напитки, как содовая, имбирное пиво, имбирный эль, лимонад, оранжад и другие напитки на основе цитрусовых, черриэд (вишневый напиток), тоник, горький лимонный напиток, напитки типа колы, сарсапариалья, рутбир, крем – сода и т.д.

В начале XVIII века многими учеными было установлено, что газ, образующийся при брожении пива, сгорании древесины и при добавлении кислот к мелу или мрамору, на самом деле один и тот же. Называли его по – разному – «искусственный воздух» (Бойль, 1685 г.), «зловонный воздух» (Браунриг, 1741 г.), «связанный воздух» (Блэк, 1754 г.), газ угольный кислоты (Лавуазье, 1782 г.) и, наконец, «газообразная окись углерода» (А.Ф. Фурктуа, 1805 г.).

Наиболее практичным и экономически выгодным способом промышленного производства диоксида углерода в то время было воздействие серной кислоты на известковый раствор для побелки или, несколько позже, - на бикарбонат натрия. Известняк был относительно дешев и его можно было заказать в любых количествах, но качество CO_2 зависело от его чистоты.

Впервые о сжижении диоксида углерода под высоким давлением сообщил М. Фарадей в 1823 г., а первая установка для сжижения CO_2 была запатентована в Голландии д – ром Генриком Бейнсом (*Henryk Beins*) в 1877 г. Промышленное производство и использование жидкого CO_2 для карбонизации напитков началось в Германии и в США в 1880-гг.

Сладкие газированные напитки традиционно производили путем налива в бутылку концентрированного сиропа с последующим ее заполнением газированной водой. Значительное повышение производительности датируется 1937 – м годом, когда в чикагской корпорации *Mojonnier Brothers Corporation* внедрили непрерывную систему купажирования, охлаждения и карбонизации. Подобные непрерывные системы постепенно заменили системы с дозированием сиропа, хотя некоторые из них использовались до 1980-х гг.

Тонизирующие и витаминизированные напитки благодаря таким, растениям как женьшень, чай, элеутерококк, аралия маньчжурская и др., активизируют жизнедеятельность организма, повышают трудоспособность, восстанавливают силы. На их основе созданы напитки Бахмаро, Саяны, Женьшеневый и др.

В настоящее время аспирантом Ферзаули А.И. кафедра «Технологии продуктов питания и бродильных производств», Грозненского государственного нефтяного технического университета им. ак. М.Д. Миллионщикова и «СевКав НИИ плодоводства и виноградарства» разрабатывается технология производства газированных напитков с использованием настоя папоротника. Использование, которого повысит биологическую ценность напитка и позволит отказаться от использования традиционных стабилизаторов его, как бензоат натрия, сорбат натрия и сорбиновая кислота. При использовании настоя папоротника происходит не только стабилизация напитка (1 – 1,5 года) но и насыщение напитка таким ароматическими альдегидами, как сиреневый, синаповый, кониферилловый, ванилиновый, а также обогащение напитка так называемыми десятью металлами жизни (Fe, Ca, K, Mg, Na, Zn) и др., а лигнин находящийся в напитке, способен прочно сорбировать токсины различной природы.

Наибольшую ценность в питании дикорастущие плоды, ягоды и травянистые растения представляют, как источник биологически активных веществ, витаминов, макро и микроэлементов, веществ специального действия, и различных пищевых волокон.

Благодаря наличию выше указанных групп соединений они улучшают пищеварение, сердечно-сосудистую деятельность, нервно – эмоциональное состояние человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стин, Д. П. Газированные безалкогольные напитки: рецептуры и производство / Д. П. Стин, Ф.Р.Эшхерст.- СПб.: Профессия, 2008. – 416 с.

УДК 663.951

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ЧАЕ*

Прокофьева Е.В.¹, Злобина Е.Ю.^{1,2}

¹ *Волгоградский государственный университет*

² *Поволжский НИИ производства и переработки мясо-молочной продукции*

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ № МК-3731.2018.11

В ряде современных работ по нутрициологии отмечаются серьезные нарушения в рационе питания населения России и, в первую очередь, обращается внимание на дефицит витаминов, биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, что способствует снижению общей резистентности организма

к неблагоприятным факторам среды, нарушению антиоксидантной защиты, формированию иммунодефицитных состояний и развитию ряда хронических заболеваний [1, 2]. Одной из задач, сформулированных в Концепции государственной политики в области здорового питания населения России, является ликвидация дефицита микронутриентов в пищевом рационе населения [3]. Одним из инструментов оптимизации питания населения России считаются специализированные пищевые продукты и биологически активные добавки к пище [4]. Пищевые продукты растительного и животного происхождения должны в норме содержать биологически активные вещества (БАВ): отдельные незаменимые аминокислоты, витамины, фитонциды, полифенолы, алкалоиды, гликозиды, органические кислоты, эфирные масла и некоторые другие соединения [5]. Физиологическая роль и биохимические механизмы действия для многих биологически активных веществ (БАВ) и микроэлементов к настоящему времени изучены [6]. Следовательно, необходимость присутствия БАВ и микроэлементов в рационе питания приобрели научное обоснование [7-10].

Для жителей Волгоградского региона затруднительно обеспечить полноценное питание в зимне-весенний период по многим позициям. Поэтому мы обратили внимание на чай, содержащий комплекс БАВ и микроэлементов и являющийся в России самым распространенным напитком [11].

Таким образом, цель исследования – изучение содержания микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае различных торговых марок, наиболее распространенных в сетевых магазинах розничной торговли г. Волгоград. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. проанализировать теоретические аспекты содержания микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае;
2. провести анализ уровня содержания микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае с использованием биохимических методов.

Материал и методы исследования

В образцах чая определяли содержание химических элементов, аскорбиновой кислоты, дубильных веществ и флавоноидов. Количественное содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых образцах чая определяли флюориметрическим методом на спектрофлюориметре «Флюорат-02-2М». Содержание антиоксидантов было определено методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Определение элементного состава образцов чая проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Результаты и обсуждения

Исследование четырех образцов приобретенного в г. Волгоград чая позволило определить характеристики их элементного состава. Приведенные данные свидетельствуют о том, что уровни содержания эссенциальных и токсических элементов в товарных образцах чая различаются порой на порядковую величину и не зависят от сорта и марки чая. Во всех исследуемых образцах чая содержание кадмия и свинца не превышает установленных норм [12]. Ртуть и мышьяк в образцах не обнаружены.

Таблица 1 Содержание элементов в образцах чая

№ п/п	Сорт чая	Элементы (мг/кг)												
		Ё	фсми	Mn	Zn	Mg	Fe	Cr	Co	Cd	Pb	As	Na	Hg
1	Черный пакетированный «Беседа»	0,16	0,38	0,20	4,01	3,41	5,60	0,15	0,07	0,07	0,13	0	0,42	0
2	Зеленый пакетированный «Ахмад»	0,04	0,08	0,13	1,23	0,90	1,72	0,02	0,04	0,08	0,08	0	0,80	0
3	Зеленый листовой «Ахмад»	0,11	0,24	0,12	5,50	2,62	6,75	0,15	0,09	0,07	0,07	0	1,21	0
4	Черный листовой «Акбар»	0,04	0,04	0,02	1,03	0,11	3,10	0,04	0,03	0,02	0,01	0	0,67	0

Не выявлена зависимость содержания таннидов, флавоноидов и витамина С от сорта чая, но в ряде случаев выражена корреляция между содержанием тяжелых металлов и вышеперечисленных антиоксидантов. Содержание витамина С в образцах чая коррелирует с концентрацией хрома, кобальта и магния. Уровень содержания флавоноидов в чае показывает положительную корреляцию с уровнем содержания кобальта и отрицательную – с содержанием кадмия. Содержание таннидов имеет слабую отрицательную корреляцию со всеми исследуемыми элементами, кроме железа, с которым наблюдается положительная корреляция. Концентрация меди в образцах чая не коррелирует с содержанием низкомолекулярных антиоксидантов.

Таблица 2 Содержание водорастворимых антиоксидантов в чайном листе

№ п/п	Сорта чая	Содержание антиоксидантов (мг/кг)		
		витамин С	флавоноиды	танниды
1	Черный пакетированный «Беседа»	14,2±0,1	2,95±0,05	10,10±0,04
2	Зеленый пакетированный «Ахмад»	13,6±0,2	2,84±0,05	11,06±0,04
3	Зеленый листовой «Ахмад»	19,5±0,2	3,09±0,04	15,50±0,04
4	Черный листовой байховый «Акбар»	20,2±0,4	3,11±0,04	16,47±0,05

Учитывая высокую значимость чая, как источника биологически активных веществ для населения России, представляет интерес проведение более широкого аналитического мониторинга с целью выявления сортов чая с максимальным содержанием антиоксидантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баренбойм, Г.М. Биологически активные вещества. Новые принципы поиска / Г.М. Баренбойм, А.Г. Маленков. // М.: Наука, 2007. – 363 с.
2. Горлов И.Ф. Продовольственная безопасность в обеспечении качества продуктов питания: состояние и пути стабилизации / И.Ф. Горлов, О.А. Шалимова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 17. – № 2. – С. 48-53.
3. Горлов И.Ф. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова. Волгоград: ВолГГТУ, 2015. – 192 с.
4. Галиаскарова, А. Р. Проблема обеспечения витаминами населения Южного Урала и прилегающих территорий // Наука Красноярья. Биология. Экология. 2012. 9-17 с.
5. Горлов И.Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения: монография // И.Ф. Горлов. – Волгоград: Перемена, 2000. – 264 с.
6. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания» от 2 августа 2010 г.
7. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации.
8. Головенко, Н. Я. Биофармацевтическая классификационная система – экспериментальная модель прогнозирования биодоступности лекарственных средств [Текст] / Н.Я.Головенко, Ю.И.Борисюк // Биомедицинская химия. – 2008. – Т. 54. – № 4. – С. 39–407.
9. Ивашко, Е. Е. Desktop Grid корпоративного уровня / Е. Е. Ивашко // Программные системы: теория и приложения. – 2014. – № 1 (19). – С. 183–190.
10. Макарова, М.Н., Макаров В.Г. Антирадикальная активность флавоноидов и их комбинаций с другими антиоксидантами // Фармация. 2004. 30-32 с.
11. Thi Vu, Irina Mgebrishvili, Valentina Hramova, Alina Korotkova, Ivan Gorlov. 2017. The analysis of the using efficiency Japanese Matcha tea in the fermented milk products production. Journal of Hygienic Engineering and Design 20: 86-91.
12. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

ЗАЩИТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ОЧИЩЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

*Белоглазова К.Е., Кащенко В.Ф., Рысмухамбетова Г.Е.
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова»*

Производство полуфабрикатов из картофеля и овощей непосредственно в предприятиях питания сопряжено с высокой трудоемкостью технологических операций и большими затратами средств (большие терморегулируемые складские помещения, нерациональное использование оборудования, вывоз отходов и пр.). Кроме того, овощи, как наиболее загрязнённый продукт ухудшают санитарное состояние предприятия. Поэтому, в 60 – тых годах двадцатого века производство полуфабрикатов из овощей было организовано на централизованных фабриках – заготовочных большой производительной мощности. Это позволило механизировать и автоматизировать большинство операций с применением высокопроизводительного оборудования, включающей моечную машину, картофелечистку, конвейер доочистки, машину сульфитации и дозирующее устройство (при использовании пены из метилцеллюлозы вместо машины для сульфитации устанавливают устройство для приготовления пены). В свое время был разработан способ хранения очищенного картофеля в пене из метилцеллюлозы. В настоящее время, по мнению специалистов, этот способ не обладает абсолютной надежностью, а бисульфит натрия небезопасен для здоровья. Кроме того, метилцеллюлозу (МЦ) выделяют из целлюлозы, основным поставщиком которой - древесина, что является экономически и экологически не выгодным [2].

В связи с проблемой дефицита целлюлозы, сложностью и высокой стоимостью получения ее эфиров, возникла необходимость разработки более целесообразного и экономически эффективного метода для хранения очищенного картофеля в производственных условиях.

В качестве альтернативы полисахаридам растительного происхождения предложен микробный полисахарид – ксантан, который и составил основу защитной среды для хранения очищенного картофеля. Это вещество производится в промышленных условиях в ряде государств и отличается относительной дешевизной и простотой получения [3].

Нами в исследованиях в качестве объекта был выбран очищенный картофель, который обработали водным раствором ксантана различной концентрации. Образцы как покрывались тонким слоем раствора, так и погружались в слой раствора, предварительно залитого в формы. Образцы хранились при температурах: первая партия - 20 ± 2 °С, а вторая - 6 ± 2 °С. Контроль производился по образцам, сохранившимся в карбоксиметилцеллюлозе (КМЦ).

В ходе исследований готовились два варианта образцов из клубней одного сорта. Первый вариант был нарезан в форме брусочков с размерами 40x20x20 мм. Для второго варианта отбирались клубни круглой формы средним диаметром 50 мм. Затем образцы были «погружены» в водный раствор ксантана. После 72 часов хранения картофель, промытый от ксантанового рас-

твора, не имел признаков потемнения и сохранял практически все свойства свежееочищенного. После 96 часов хранения картофель также не темнел, но прочность его незначительно снижалась.

При микроскопировании нами было отмечено, что структура продукта не претерпела заметных изменений, о чем свидетельствовали срезы образцов картофеля при 400 – кратном их увеличении после хранения в водных растворах ксантана. На срезах были видны зерна сырого картофельного крахмала – мелкие, овальной формы, которые плотно прилегали друг другу, видны клеточные стенки. В присутствии йода клетки полностью окрашивались. В отработанных водных растворах полисахарида наличие крахмала не обнаружили, что свидетельствовало о нейтральности защитной среды.

Для сравнения относительной прочности образцов был использован метод пенетрации, которой продемонстрировал, что прочность образцов зависит от формы (брусочки и целые клубни). Нами было выявлено, что прочность образцов картофеля в виде брусочка снижается с увеличением срока хранения. В тоже время у опытных образцов целых клубней относительная прочность сохранилась.

Так же нами было отмечено, что только при хранении картофеля в виде целых клубней содержание витамина С в продукте практически не изменяется, а для образцов в виде брусочков, вырезанных из таких же клубней содержание витамина снижалось с увеличением срока хранения их в растворе полисахарида (рис. 1) [1]. При среднем содержании витамина С в различных сортах картофеля в пределах 12,0 % в контрольных образцах исследуемого сорта содержалось 7,65 – 7,68 %. В качестве контрольных образцов при исследовании прочности использовали свежееочищенные клубни.

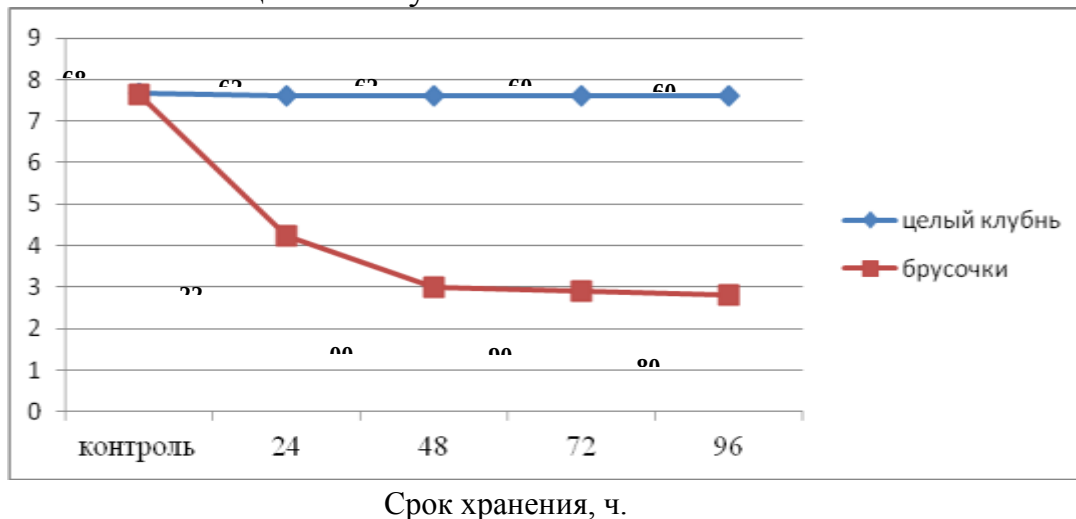


Рис. 1 – Изменение содержания витамина С в образцах картофеля в виде целых клубней и брусочков после хранения в водном растворе ксантана при температуре 20 ° С.

Таким образом, можно отметить, что метод хранения очищенного картофеля, предложенный в качестве альтернативного, является перспективным. При этом рекомендуется хранение картофеля осуществлять целыми клубнями не более 72 часов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Растительные продукты, грибы и определение их качества / сост. Н.Д. Тужилкин. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2007 – 64 с.
2. ТУ 9166 – 001 – 55133828 – 2001 «Картофель сырой очищенный сульфитированный».
3. Рысмухамбетова, Г.Е. Экзополисахариды ксантомонад и клебсиелл: физико-химические, биологические свойства и перспективы применения: дисс. ... канд. биол. наук / Рысмухамбетова Г.Е. – Саратов, 2009. – 151 с.

УДК 663.83

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Центроев М.В., Махмудова Д.А., Берсанова АЭ.

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д.Миллионщикова, г.Грозный

Микроорганизмы, культуры растительных клеток могут дать пищевые добавки, выгодно отличающиеся своей «натуральностью» от синтетических продуктов, преобладающих в настоящее время. В будущем кулинар сможет добавить в изделие аромат земляники или винограда, масло чеснока или мяты — продукты, образуемые в биореакторах с растительными клетками.

Все большее значение приобретают низкокалорийные, не опасные для больных диабетом заменители сахарозы, в первую очередь фруктоза — продукт превращения глюкозы при участии иммобилизованной глюкоизомеразы. В некоторых продуктах применяют глицин, дающий в комбинации с аспарагиновой кислотой различные оттенки сладкого и кислого. Планируют пищевое применение очень сладкого дипептида аспартама и особенно 100-200-звенных пептидов тауматина и монеллина, которые слаще сахарозы в 10 тыс. раз. В виде мультимера аспартам получен с помощью генноинженерных мутантов *E. coli*, недавно клонирован также ген тауматина.

Немаловажную роль играют ныне в пищевой промышленности ферменты. С их помощью осветляют! фруктовые соки, производят безлактозное (диетическое) молоко, размягчают мясо. Большие возможности в плане повышения питательной ценности представляет добавление в продукты питания витаминов и аминокислот. Ряд аминокислот производят с применением микробов-сверхпродуцентов, полученных с применением методов генетической инженерии. Так, генноинженерный штамм *E. coli* синтезирует до 30 г/л L-треонина за 40 ч культивирования. Важный аспект биотехнологии — улучшение штаммов промышленных микроорганизмов. Основные приложения биотехнологии к пищевой промышленности суммированы в таблице 1.

Таблица 1. Перспективы использования биотехнологических продуктов в пищевой промышленности

Продукт	Примеры	Применение в пищевой промышленности
Аминокислоты	Цистеин, метионин, лизин	Повышение питательной ценности пищи (в том числе белка одноклеточных)
	Глутамат	Усиление аромата мясных, рыбных, грибных изделий
	Глицин, аспарат	Придание кондитерским изделиям и напиткам кисло-сладкого вкуса
Олигопептиды	Аспартам, тауматин, монеллин	Низкокалорийные, очень сладкие вещества
Ферменты	а-Амилаза	Гидролиз крахмала при производстве спирта, вин, в пивоварении, хлебопечении, изготовлении кондитерских изделий и детского питания
	Глюкоамилаза	Получение глюкозы, удаление остаточных декстринов из пива
	Инвертаза	Производство кондитерских изделий
	Пуллуланаза	Производство мальтозных (в сочетании с а-амилазой) или глюкозных (в сочетании с глюкоамилазой) сиропов из крахмала, предварительно обработанного а-амилазой
	б-Галактози-даза	Производство безлактозного молока, освобождение молочной сыворотки от лактозы, приготовление мороженого
	Целлюлозы	Приготовление растворимого кофе, морковного джема, улучшение консистенции грибов и овощей, обработка цитрусовых
	Пектиназы	Осветление вин и фруктовых соков, обработка цитрусовых
	Микробные протеазы	Сыроварение, ускорение созревания теста, производство крекеров
	Пепсин, па-паин	Осветление пива
	Фицин, трипсин, бромелаин	Ускорение маринования рыбы, удаление мяса с костей
	Липазы	Придание специфического аромата сыру, шоколаду, молочным продуктам, улучшение качества взбитых яичных белков
	Глюкозооксидаза в сочетании с каталазой	Удаление кислорода из сухого молока, кофе, пива, майонезов, лимонных, апельсиновых и виноградных соков
Витамины	А, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , С, D, Е, никотиновая кислота С, Е	Повышение питательной ценности пищевых продуктов Антиоксиданты
Терпены и родственные соединения	Гераниол, нерол	Ароматизаторы
Органические кислоты	Уксусная, бен-зойная, молочная, глюконовая, лимонная	Консерванты, ароматизаторы

Биомасса одноклеточных в перспективе может употребляться как пищевая добавка. Основные принципы получения белка в пищу те же, что и для производства кормового белка, однако круг допустимых субстратов более ограничен, а требования к компонентному составу биомассы более жесткие. В пищевой биомассе должно содержаться не менее 80% белка сбалансированного аминокислотного состава, не более 2% нуклеиновых кислот и 1% липидов (М. Г. Безруков, 1985). Необходимы детальные токсикологические и медико-биологические исследования с последующим клиническим испытанием пищевых препаратов биомассы (В. Г. Высоцкий, 1985)

Психологический барьер, на который наталкивается производство «микробной пищи» в странах Европы и Японии, связан не только с прямым риском подвергнуться интоксикации, но и с сомнительными вкусовыми достоинствами этой «пищи будущего». Эксперт по проблемам питания, попробовав образец бактериальной биомассы, заметил: «Она имеет все те свойства, которыми должна обладать новая человеческая пища: не имеет ни запаха, ни цвета, ни структуры, ни вкуса».

Остается выразить надежду на то, что в эпоху, когда белок одноклеточных войдет в употребление, биотехнология сможет в полной мере использовать созданный ею же потенциал растительных и микробных клеток как продуцентов вкусовых, ароматизирующих и структурирующих пищу добавок. Перспективным представляется культивирование грибов (*Fusarium*), цианобактерий (*Spirulina*), зеленых водорослей (*Chlorella*, *Scenedesmus*), имеющих консистенцию и другие органолептические свойства, более привычные для человека. Волокнистую массу *Fusarium* на базе картофельного или пшеничного крахмала как источник пищи для человека производит ныне компания RankHovisMe. Dougall.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: учеб. для вузов. - М.: Дрофа, 2004. - 638с.

УДК 663.83

ПРИМЕНЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Центроев М.В., Ферзаули А.И., Газиева М.Ш.
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный

Качества коньяка приобретаются в результате длительной выдержки коньячного спирта в дубовых бочках или цистернах с клепкой (от трех лет и более) и благодаря комплексу летучих веществ, перешедших в него из винограда и вина при перегонке.

Созревание коньячного спирта в дубовой таре или использование дубовой клепки – это совокупность сложных химических и физико – химических процессов. Научно установлено, что содержание летучих кислот, высших спиртов в ходе выдержки не меняется. Фурфурол при выдержке накапливается только у молодых спиртов. Содержание альдегидов, ацеталей и летучих эфиров при выдержке несколько увеличиваются.

Основную роль в формировании качества коньяка определяет лигнин, по химической структуре – это полимер, образованный из ароматических спиртов с помощью ферментов.

Сущность научной работы заключается в том, что используя вайи папоротника, вместо дубовой бочки, клепки экстрактов опилок, щепы и красителей, получить ординарные коньяки хорошего качества, существенно сократив сроки выдержки.

Извлечение лигнина из папоротника зависит от спиртуозности и исходного рН дистиллята. Наибольшее количество ароматических альдегидов образуется при настаивании папоротника в коньячном спирте определенной крепости.

При использовании вайи папоротника происходит быстрое экстрагирование лигнинного комплекса в дистиллят. Образование ароматических альдегидов происходит в течении 30 - 45 дней, а количество их в массовой доле увеличивается, повышаются биологические свойства коньяка.

Разработанная технология - способ созревания коньячного спирта с использованием (вайи) папоротника, патент РФ на изобретение № 2590728 от 15 июня 2016 года, позволяет в течение 45 дней образовываться ароматическим альдегидам (сиреневый, синаповый, ванилиновый, конифериловый – основа коньяка) в определяемом количестве, а именно: синаповый – 3,756 мг/дм³, конифериловый – 2,908 мг/дм³, сиреневый – 3,05 мг/дм³ и ванилиновый – 0,7657 мг/дм³, соответственно концентрация составляет: 35,84%, 27,75%, 29,10% и 7,31%.

По классической технологии выдержка молодых коньячных спиртов в дубовых бочках позволяет образование выше указанных ароматических альдегидов в определяемом количестве через 2,5 – 3,0 года.

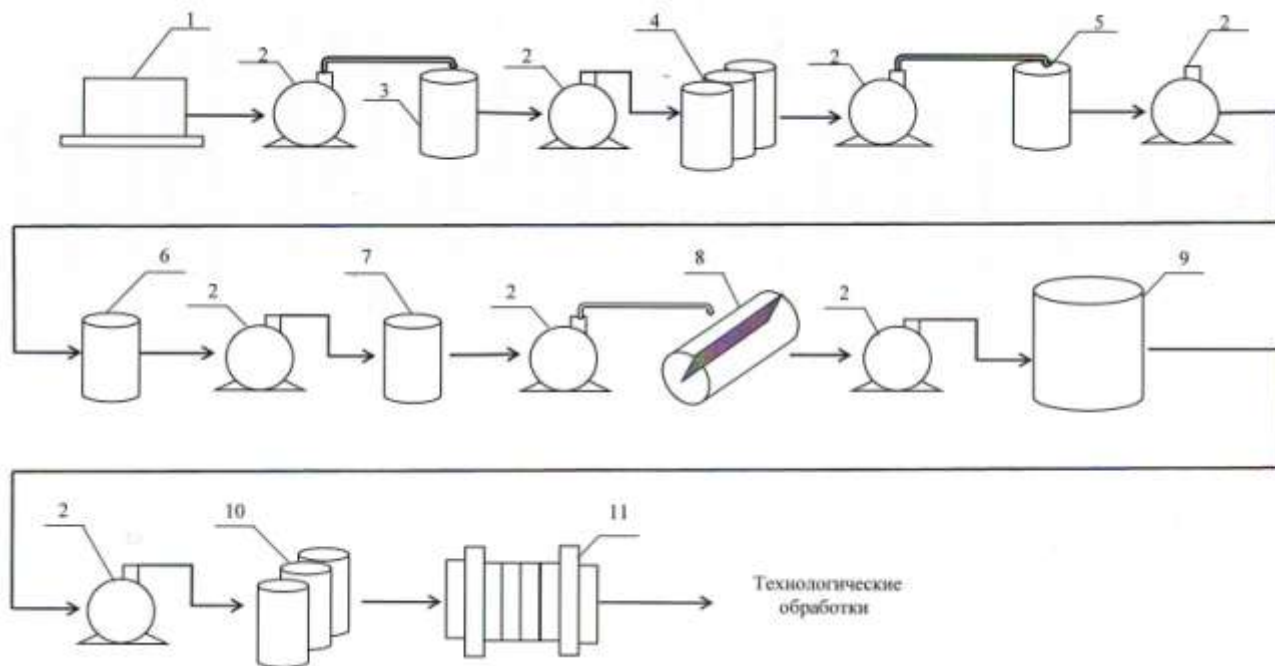
Образование в дистилляте коньячного спирта при выдержке на папоротнике таких элементов, как калий – 272,5 мг/дм³ или 86,50%, натрия – 19,52 мг/дм³ или 6,19%, магния – 18,74 мг/дм³ или 5,95% и кальция – 4,263 мг/дм³ или 1,35%, превышает их содержание в несколько раз чем в облепихе. Это свидетельствует о том, что коньячный спирт при выдержке на папоротнике обогащается жизненно необходимыми человеку элементами опорно - двигательной и сердечно – сосудистой системы. Неоспорима биологическая роль 10 элементов, называемых металлами жизни: калия, натрия, магния, кальция, железа, марганца, цинка, кобальта, молибдена и меди.

Из указанных 10 элементов (металлов жизни) в папоротнике присутствуют – 8 элементов, которые придают с точки зрения медицины, биологическую ценность коньяка. Физиологическая роль лигнина положительна, он способен прочно сорбировать токсины различной природы. Данная технология позволяет исключить использование дубовой тары или дубовой клепки при выдержке молодых коньячных спиртов.

С экологической точки зрения позволит сохранить сотни тысяч, а то и миллионы деревьев дуба, учитывая, что лигнинный комплекс в основном расположен в средней пластине дуба. Исключить изготовление дорогостоящей ду-

бовой тары (бочки, буты), сократить потери при технологических операциях, производственные площади под выдержку и производительные силы.

Производителю для реализации предлагаемой технологии выдержки молодых коньячных спиртов на папоротнике – предлагается использовать высушенные вайи (стебли) папоротника. В Российской Федерации в Дальневосточном регионе ведется промышленная заготовка вайи папоротника для сушки, соления, маринования и реализуется в восточные страны (Китай, Япония, Корея и др.).



Аппаратурно-технологическая схема производства коньяка с выдержкой на папоротнике

Схема включает:

- 1- блок переработки винограда, состоящий из дробилки, стекателя и пресса или из пневматического пресса, предусматривается переработка классических и новых сортов винограда на одинаковом оборудовании;
- 2- сборник для сусла;
- 3- емкости для осветления сусла, снабженные рубашками с хладоносителем для проведения оттаивания при пониженной температуре (не выше 14°C), при необходимости вносится бентонит для качественного осветления;
- 4- технологические резервуары для сбраживания осветленного сусла чистыми культурами активных сухих дрожжей рас фермикрю и фермибланк арома, которые предварительно реактивируют, резервуары для хранения – 4;
- 5- снятие с дрожжевого осадка
- 6- колонна для перегонки коньячного виноматериала;
- 7 и 8- эмалированные резервуары с папоротником, обработанный СВЧ-излучением с помощью магнитрона;

- 9- купажный резервуар, где смешиваются коньячные спирты, вода, сахарный сироп, душистые воды;
- 10- резервуары для послекупажного отдыха коньяка и кратковременного воздействия СВЧ- излучением с целью стабилизации купажа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Центроев М.В., Арсунакаев Д.Л., Центроева М.М. Инновационная технология производства российских коньяков. Монография. Махачкала: АЛЕФ, 2016. -110 с.

УДК 621. 5

О ХОЛОДИЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ МЯСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Корешков В.Н., Лапшин В.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности (ВНИИХ) – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Введение

На ряде мясных предприятий периодически, в разные календарные и временные периоды и при разных условиях, возникают нестабильность и отклонения от требуемых значений воздушно-температурных режимов и других показателей технологических систем камер хранения замороженного мяса. Поэтому становится весьма важными цель и задачи: отметить и обобщить некоторые факторы, влияющие в той или иной мере на отмеченные выше нестабильность и отклонения, чтобы можно было в дальнейшем на предприятии разработать мероприятия по предупреждению возникновения опасных ситуаций, так как их предупреждение всегда легче, чем устранение после возникновения [1 ÷ 5].

Основная часть

Поставленные выше во введении задачи успешнее решаются на предприятии, где проводят те или иные периодические аудиты холодильного хозяйства (на основе изучения его технологических, технических и организационных информационных характеристик, натурного обследования его особенностей), для чего рационально иметь методические рекомендации, а на первом этапе некоторые нижеследующие предложения для учёта в проекте этих рекомендаций.

Перед аудитом ставят его цель, задачи и направления работ. В ходе аудита: изучают проектную, технологическую и эксплуатационную документации, имеющиеся на предприятии по объектам выработки и применения холода; про-

водят натурное обследование технологических, технических и эксплуатационных особенностей, связанных с холодообеспечением объектов предприятия; обобщают все полученные результаты; вырабатывают замечания по вопросам холодильного хозяйства, вырабатывают программу предложений и рекомендаций по улучшению (совершенствованию) ситуаций; разрабатывают итоговый отчет по результатам аудита.

Укрупнённый перечень документации, которая изучается в рамках аудита:

- 1) первичная проектная и рабочая документация на объекты, связанные с производством и потреблением холода (холодильники; компрессорное, аппаратное, конденсаторное и насосное отделения; градирня);
- 2) монтажно-наладочная документация (акты скрытых работ; акты подпрессовки давлением, испытаний и сдачи в эксплуатацию отдельных единиц оборудования и объектов (систем) в целом;
- 3) то же по пунктам 1 и 2, но связанное с реконструкциями, техническими перевооружениями, расширениями;
- 4) техническая документация организаций – изготовителей и поставщиков на оборудование (паспорта, описание, руководства по эксплуатации), используемое при производстве и потреблении холода;
- 5) суточные журналы холодильно-компрессорного цеха за год, предшествующий аудиту;
- 6) ремонтные ведомости, журналы и акты планово - предупредительных ремонтов;
- 7) сведения о произошедших авариях и инцидентах на холодильном хозяйстве (даты, характеристика, где, последствия);
- 8) технологический регламент на холодильную установку; ПЛАС (план локализации аварийных ситуаций); паспорта на холодильные трубопроводы;
- 9) данные о дозаправках хладагентами, смазочными маслами, хладоносителями;
- 10) данные об обслуживающем персонале холодильного хозяйства, его квалификации, учёте, переаттестации (машинисты, слесари, автоматчики, электрики, механики, строители);
- 11) технологические журналы и документация по движению мяса и готовой продукции, документация по контролю температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха;
- 12) материалы инвентаризаций холодильников;
- 13) материалы обследований технического состояния и соблюдения технологии хранения замороженного мяса, а также о разработанных мерах по совершенствованию работы камер.

В итоговом отчете по проведённому аудиту отражаются, в частности, следующие сведения:

- производственные мощности предприятия и холодильника;
- общая характеристика предприятия, его блоков производства и потребления холода;

- характеристика камер и помещений хранения замороженного мяса;
- характеристика охлаждающих устройств в этих камерах (помещениях);
- характеристика дверных проёмов камер и помещений хранения замороженного мяса;
- наличие и размещение вспомогательных устройств в камерах (помещениях) хранения замороженного мяса;
- холодильное компрессорное оборудование; сосуды и аппараты холодильно-компрессорного цеха;
- средства механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, используемые в камерах хранения замороженного мяса;
- проектные тепловые нагрузки и его удельные величины на охлаждающие устройства камер (помещений) хранения замороженного мяса;
- нормативные (рекомендуемые) технологические данные для хранения замороженного мяса;
- проведенные реконструкции, замена оборудования, капитальные ремонты (в том числе изоляции) по охлаждаемым камерам (помещениям) и по холодильно-компрессорному цеху за период с начала эксплуатации;
- фактические температуры воздуха в холодильных камерах (помещениях).

Заключение

Рассмотрены и обобщены некоторые аспекты периодических аудитов холодильных хозяйств мясных предприятий. Показан возможный ход и объём таких аудитов, необходимых и направленных на выявление, предупреждение и устранение опасных ситуаций в проведении технологических процессов при хранении замороженного мяса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корешков В.Н., Лапшин В.А. Обеспечение воздушно-температурных режимов в камерах хранения замороженного мяса // Холодильная техника. 2016. № 9. С. 60-65.
2. Корешков В.Н., Лапшин В.А., Хохлова Л.М., Попов С.А., Корешков С.В. Исследование и разработка мер по сокращению потерь массы мяса и мясных продуктов при холодильной обработке и хранении // Всё о мясе. 2009. № 1 (февраль). С. 9-14.
3. Корешков В.Н., Лапшин В.А. К обследованиям холодильных хозяйств мясоперерабатывающих предприятий // Материалы 20-й Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти В.М. Горбатова (г. Москва, 7-8 декабря 2017 г.). С. 171-174.
4. Колмачихин Ю.Н. Повышение эффективности логистических процессов на предприятии // Мясные технологии. 2016. № 6. С. 50-54.
5. Корешков В.Н., Лапшин В.А., Хвыля С.И., Никитин В.В., Качалкин Е.А. О холодильном потенциале пищевых производственных предприятий // Мясные технологии. 2017. № 11. С. 44-45.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Козенко З.Н.¹, Козенко К.Ю.²

¹*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»*

²*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия*

Козье молоко обладает множеством уникальных биологических качеств, в частности, гипоаллергенностью, что делает его наиболее подходящей основой детского питания и благотворного влияния на здоровье всех групп населения в целом. Кроме того, молочная коза существенно дешевле коровы по издержкам на своё содержание, а цена реализации козьего молока в любых условияхкратно превышает коровье. Эти преимущества могут и должно стать основой возрождения животноводства в малых хозяйствах, являющихся основой устойчивого социально-экономического развития сельских территорий.

Неприхотливость коз к условиям содержания позволяет успешно налаживать производство молока в самых различных масштабах: как в животноводческих комплексах с 5 и более тысячами голов молочного стада, так и в семейных хозяйствах с 25-50 дойными козами. Более того, трудозатраты на содержание 1-2 дойных коз вполне посильны даже одинокому сельскому пенсионеру.

В России преимущественно разводят молочных коз зааненской породы, происходящей из Швейцарии. Авторы статьи занимались производством козьего молока в домашнем хозяйстве в течение 11 лет, тщательно изучив опыт разведения молочных коз зааненской породы, их адаптации к местным условиям, кормления, размножения, достигли среднего суточного надоя в 6 литров. Однако и этот высокий показатель имеет значительные резервы роста, что подтверждается опытом фермы «Надежда», которая располагается в Тверской области и является кафедрой на производстве РГАУ-СМСХА имени К.А. Тимирязева. На ферме содержится 192 дойных козочки зааненской породы, ведется тщательная селекционная работа по улучшению стада козликами-производителями, которых приобретают в Новой Зеландии, Канаде, Австралии, США. Поэтому удои козочек на ферме существенно превышают средние показатели для данной породы. Кроме того, владельцы фермы Александр и Надежда Бодровы считают одним из важнейших факторов высокой удойности трехкратное, а не двукратное доение, поскольку крайне нежелательно, чтобы козочка паслась с наполненным выменем, оно оттягивается, деформируется, цепляется за траву. Для доения используются четыре доильных аппарата с ведрами, что не требует значительных капиталовложений.

Однако и значительные капиталовложения в молочном козоводстве показывают себя эффективными при создании более крупных ферм с молочным стадом в 500 и более голов. Мировой опыт показывает численность дойных коз в 500 голов как наиболее оптимальную, поскольку она позволяет и задействовать эффект масштаба, и обеспечить животным наилучшие условия содержа-

ния. Не последним аспектом в условиях нашего региона является и относительная дешевизна такого проекта в сравнении с более крупными животноводческими комплексами [2]. У нас была возможность при поездке в Сербию ознакомиться с функционированием козоводческой фермы таких масштабов, которая оснащена доильным залом SAC производства Дании, специально предназначенным для коз. Выбор именно этого оборудования в значительной степени связан с гибкостью позиционирования доильных стаканов. Оно позволяет не выбраковывать дорогостоящих племенных коз с нестандартной конфигурацией вымени. Доильный зал обеспечивает наиболее высокую производительность труда, позволяя достичь высокой пропускной способности, поддерживая спокойное и гармоничное движение коз во время дойки. Система автоматизирована и основана на закрытом контуре движения молока. Дояры затрачивают минимум времени, сеанс доения занимает короткое время. Козы могут больше отдыхать, утолять голод и жажду, что повышает надои молока. Несмотря на более высокую стоимость по сравнению с индивидуальными доильными аппаратами, доильный комплекс за счёт экономии трудозатрат обеспечивает эффективность производства.

Таким образом, развитие производства козьего молока позволит решать не только экономические, но и социальные задачи, что особо актуально для города Волжский, по ряду причин имеющего тяжёлое положение со здоровьем детей и детской смертностью. Поскольку в современных условиях ряд детей не имеют возможности расти на естественном вскармливании, при этом все шире распространяется аллергия на коровье молоко и молочные смеси для детского питания, возрождение кухонь детского питания на основе гипоаллергенного козьего молока является исключительно актуальной стратегической задачей. При реализации первой очереди этого проекта поставки качественного молока возможно наладить из хозяйства М.К. Алиева в посёлке Червлёное, где уже имеются 350 дойных козочек зааненской породы.

При всей экономической и социальной перспективности развития традиционного молочного козоводства, имеются ещё более перспективные направления на основе инновационных технологий. Так, исследования научной школы академика И.Ф. Горлова доказали возможность приближения состава и структуры козьего молока к материнскому путём обогащения питания козочек йодом и селеном [3]. ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции разработал технические условия производства сыра мягкого из козьего молока «БиоКозочка», рекомендованного детям с 3 лет и биотворога для детского питания из козьего молока, предназначенного для употребления детьми с 6-месячного возраста [1, 5]. Технические условия распространяются на сырный продукт из козьего молока, который вырабатывается из пастеризованного козьего молока посредством сквашивания смесью чистых культур лактококков и ацидофильной палочки в присутствии или без культур термофильного стрептококка. Технология предусматривает методы кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки самопрессованием, прессованием, центрифугированием

или ультрафильтрацией, посолом в зерне, внесением подготовленных растительных наполнителей. Сыр мягкий из козьего молока «БиоКозочка» предназначен для употребления в пищу детьми 3 лет и старше [5].

Есть ещё одно инновационное направление молочного козоводства, связанное с работами научной школы д.м.н., профессора И.Л. Гольдмана из института биологии гена Российской академии наук. Под его руководством удалось вывести козочек, молоко которых содержит лактоферрин – исключительно ценный белок, содержащийся в женском молоке, который повышает иммунитет ребёнка, снижает заболеваемость и детскую смертность. В настоящее время проводится размножение стада [4].

Лактоферрин является необходимым для нормального развития ребенка белком, получаемым с материнским молоком, он осуществляет процесс переноса железа в клетки, от чего происходит и его название. Особую важность это вещество имеет для младенцев, оберегая их организм от инфекций до формирования собственной иммунной защиты. Отсутствие в питании ребенка материнского молока, содержащего лактоферрин, кратно увеличивает риск заболеваний. Ранее получение лактоферрина иначе как с материнским молоком было невозможным, теперь в Институте биологии гена Российской академии наук (ИБГ РАН) профессором И.Л. Гольдманом был разработан способ производства лактоферрина в промышленных масштабах через решение сложней задачи по созданию трансгенных коз [4]. Теперь И.Л. Гольдман ставит задачу налаживания производства козьего молока с человеческим лактоферрином по цене обычного козьего.

В настоящее время проект «Золотая коза» сотрудничает с ЗАО «Лактис», крупным молочным предприятием, которое обеспечивает своей продукцией Северо-Западный регион России. С участием в проекте «Золотая коза» у него появились новые экономические возможности. Так, в Псковской области на базе хозяйства «Нефедовское» ЗАО «Лактис» осуществляет строительство животноводческого комплекса на 4,5 тыс. коз. Кроме того, производство детского питания с лактоферрином планируется освоить на Лужском молочном комбинате в Ленинградской области, который также принадлежит ЗАО «Лактис».

Однако эти проекты способны покрыть потребности только северо-западных регионов России, и не являются конкурентами возможных проектов инновационного молочного козоводства на юге России и в Волгоградской области. Кроме того, вступление в проект «Золотая коза», разведение трансгенных коз, получение лактоферрина, раскрывают возможности не только здорового детского питания, но и производства биокосметики и биопрепаратов. Лактоферрин необходим не только детям, он также необходим при онкологических и многих других заболеваниях. Не случайно один его грамм на мировом рынке стоит до 3 тысяч долларов. Поэтому волгоградские сельхозтоваропроизводители смогут интегрироваться в качественно новые, высокорентабельные проекты.

Заключение. Таким образом, развитие производства козьего молока открывает значительные социально-экономические возможности, позволяя реализовывать в Волгоградской области как проекты небольших семейных ферм, так

и крупные наукоёмкие производства. Как в одном, так и в другом случае необходимым условием развития молочного козоводства является задействование сельскохозяйственной кооперации, в том числе кредитной. Помимо экономического эффекта в виде освоения новой, востребованной рынком продукции молочному козоводству присуща и социальная значимость в виде повышения здоровья населения, в особенности детей, что особенно актуально для промышленных городов с проблемными экологическими условиями, таких как Волжский.

Для развития крупнотоварного производства наиболее оптимальным будет строительство комплекса, обеспечивающего единовременное содержание 500 дойных коз, а также молодняка и производителей, что позволит задействовать эффект масштаба высокотехнологичного автоматизированного производства, но при этом обеспечить каждому животному наиболее оптимальный уход для достижений наивысших показателей удойности.

Вектор формирования и функционирования новых направлений производства и использования козьего молока активно расширяется по мере научных и практических достижений в этом направлении, что при своевременной интеграции козоводческих предприятий в данные проекты позволит удлинить производственные цепочки молочного козоводства и создать производство продукции с качественно более высоким уровнем рентабельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биотворог для детского питания из козьего молока / Технические условия ТУ 9222-184-10514645-12 (вводятся впервые) /ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции: Волгоград, 2012.
2. Козенко, З.Н. Молочное козоводство – новый сегмент аграрной экономики России / З.Н. Козенко // Доклады ТСХА: Сборник статей. – Вып. 287. – Том II. Часть II. – М.: Грин Эра 2: ООО «Сам полиграфист», 2015. – С. 46-51.
3. Короткова, А.А. Повышение молочной продуктивности и качества молока для детского питания при использовании в рационах козوماتок органических форм йода и селена / А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, Н.И. Ковзалов, З.Н. Козенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее образование. – 2011. – № 4. – С. 170-175.
4. Официальный сайт проекта «Золотая коза» [Электронный ресурс]. – www.goldgoat.ru
5. Сыр мягкий из козьего молока «БиоКозочка» / ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции // Технические условия ТУ 9222-10514645-15 (вводятся впервые): Волгоград, 2015.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

<i>Горлов И.Ф.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	4
<i>Кайдулина А.А., Суркова С.А., Бармина Т.Н., Гришин В.С.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕЖПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ.....	7
<i>Сложенкина М.И., Ранделин А.В., Гаряева Х.Б., Ранделина В.В., Сивков А.И., Каретникова А.Р.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ.....	11
<i>Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Ранделина В.В., Гаряева Х.Б., Каретникова А.Р.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ.....	14
<i>Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Ранделина В.В., Каретникова А.Р.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ.....	18
<i>Шлыков С.Н., Омаров Р.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЕРЕВАРИМОСТИ И ОБМЕНА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ В ОРГАНИЗМЕ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО.....	21
<i>Шлыков С.Н., Омаров Р.С.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЖИРОВОЙ ТКАНИ В ГОВЯДИНЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК.....	25
<i>Шлыков С.Н., Омаров Р.С.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ.....	29
<i>Плотников В.П., Полубоярова Л.П.</i> ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	34
<i>Плотников В.П., Хартанович И.А., Чекунова А.Л.</i> СИНХРОНИЗАЦИЯ ОХОТЫ КОРОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭСТРОФАНА В УСЛОВИЯХ ОАО «ШУРУПОВСКОЕ» ФРОЛОВСКОГО РАЙОНА.....	36
<i>Парамонова Н.Ю., Позднякова В.Ф., Тиминская И.А.</i> КОСТРОМСКАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА – ДОСТИЖЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И МИРОВОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ.....	39
<i>Белокуров С.Г., Чаицкий А.А.</i> ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ.....	43
<i>Зеленков А.П., Горлов И.Ф., Пахомов А.П., Зеленкова Г.А., Ермаков А.М.</i> КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ЭКОБЕНТОКОРМ И «ГЛИМАЛАСК» В РАЦИОНАХ КОРОВ – ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ.....	46
<i>Хасанова Ф., Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Шагалиев Ф.М., Хасанова Ф.Ф., Нигматуллина Г.Ф.</i> РАННЕЕ ПРИУЧЕНИЕ ТЕЛЯТ К ПОЕДАНИЮ ГРУБЫХ КОРМОВ СПОСОБСТВУЕТ БОЛЕЕ ИНТЕНСИВНОМУ РОСТУ ОБЪЕМА РУБЦА.....	51
<i>Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Ганущенко О.Ф.</i> ПИЩЕВАРЕНИЕ В РУБЦЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗЕРНА БОБОВЫХ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ.....	56
<i>Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Натынчик Т.М., Люндышев В.А.</i> НОВОЕ В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ ТЕЛЯТ.....	59
<i>Радчиков В.Ф., Цай В.П., Дубежинская Е.В.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА СОЛОДА ПИВОВАРЕННОГО В РАЦИОНЕ.....	63
<i>Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Ганущенко О.Ф.</i> КАЧЕСТВЕННЫЙ СИЛОС – ОСНОВА ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ.....	67

Антонович А.М., Бесараб Г.В. КОМБИКОРМА С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ЛЮПИНОМ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	72
Завьялов О.А., Харламов А.В., Фролов А. СЕЗОННОСТЬ ОТЁЛА – ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ.....	76
Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ИМПОРТНОГО СКОТА В СВЯЗИ С ПРОДУКТИВНЫМ И ВОЗРАСТНЫМ АСПЕКТОМ.....	80
Коханов А.П., Коханов М.А., Коханова Н.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ СТАДА В СЕЛЕКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА.....	84
Горлов И.Ф., Серова О.П., Марышева А.А. ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА.....	87
Ранделина В.В., Болаев Б.К., Суторма О.А., Ранделин Д.А., Натыров А.К. ВЛИЯНИЕ ЖМЫХА И ФУЗА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНА КОРМА В БЕЛОК И ЭНЕРГИЮ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ БЫЧКОВ.....	92
Ранделин А.В., Болаев Б.К., Ранделина В.В., Ранделин Д.А., Натыров А.К. ВЛИЯНИЕ ЖМЫХА И ФУЗА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА.....	94
Горлов И.Ф., Болаев Б.К., Ранделин Д.А., Гаряева Х.Б., Суторма О.А., Ранделина В.В. ВЛИЯНИЕ РАЦИОНОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ, ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ.....	97
Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Болаев Б.К., Ранделина В.В., Ранделин Д.А. Гаряева Х.Б., ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВАРИМОСТИ И УСВОЯЕМОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ БЫЧКАМИ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ РАЦИОНОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЭНЕРГИИ.....	100
Насонова В.В., Милеенкова Е.В., Ревуцкая Н.М. ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЯСА БОРОВОКОВ И СВИНОМАТОК.....	103
Херувимских Е.С., Комарова З.Б., Кротова О.Е., Иванов С.М., Рудковская А.В. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ГЕРБАФАРМ L.....	108
Арсанукаев Д.Л., Зайналабдиева Х.М., Центроев М.В. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ.....	110
Арсанукаев Д.Л., Зайналабдиева Х.М., Бердукаева Х.С. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА КОНЦЕНТРАЦИОННЫЙ СТАТУС ВОЛЬФРАМА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ.....	114
Арсанукаев Д.Л., Шидаева А.А., Зайналабдиева Х.М. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДЕПОНИРОВАНИЕ МАРГАНЦА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ЖИВОТНЫХ.....	117
Арсанукаев Д.Л., Шидаева А.А., Зайналабдиева Х.М. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДЕПОНИРОВАНИЕ СЕЛЕНА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ЖИВОТНЫХ.....	120
Арсанукаев Д.Л., Махмудова Д.А., Берсанова А.Э., Газиева М.Ш. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОСНОВНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ.....	124
Чамурлиев Н.Г., А.С. Шперов, Кирносов А.В., Ионова В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ЛАКТОФЛЭКС» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ.....	128
Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Попов Д.А. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЯГНЯТ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ЯГНЕНИЯ МАТОК.....	130
Лушников В.П., Сазонова И.А. ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ОТ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ.....	132

<i>Богданович Д.М., Будевич А.И., Петрушко Е.В.</i> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КОЛИЧЕСТВО СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК ПРИ ХРАНЕНИИ МОЛОКА КОЗ-ПРОДУЦЕНТОВ RHLF ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ГОДА ЛАКТАЦИИ.....	135
<i>Арсанукаев Д.Л., Зайналабдиева Х.М.</i> МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ ФОН ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ ПРИ АЛИМЕНТИРОВАНИИ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ.....	140
<i>Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомоллова О.А., Романенко М.Н.</i> ИММУНОДЕФИЦИТЫ ЖИВОТНЫХ: ХАРАКТЕРИСТИКА, ДИАГНОСТИКА И ИММУНОКОРРЕКЦИЯ.....	144
<i>Асланлы А.Г., Сенько О.В., Лягин И.В., Степанов Н.А., Маслова О.В., Ефременко Е.Н.</i> БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТА His ₆ -ОРН И РАЗЛИЧНЫХ АНТИБИОТИКОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ.....	150
<i>Тубалов А.А.</i> ДИСТАНЦИОННЫЕ И НАЗЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРИДНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЛАНДШАФТОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	155
<i>Моргуль А.Р., Аветисян З.Е., Ванян Г.Е., Белик С.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТА В ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	160
<i>Руднева Ю.В., Моргуль Е.В., Белик С.Н., Горлов И.Ф.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПИЩЕВОЙ ЭТИОЛОГИИ.....	163
<i>Эзергайль К.В., Злепкин В.А., Авоян И.А.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БАЦЕЛЛ» ОТДЕЛЬНО И СОВМЕСТНО С ПРИРОДНЫМ БИШОФИТОМ НА ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ СВИНЕЙ.....	166

ПЕРЕРАБОТКА

<i>Горлов И.Ф., Сложеникина М.И., Клименкова Д.С., Комарова З.Б.</i> СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ЛИВЕРНЫХ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ СВИНЕЙ И ПТИЦЫ.....	170
<i>Храмцов А.Г., Сергеев В.Н.</i> НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ.....	173
<i>Евдокимов И.А., Храмцов А.Г., Анисимов Г.С., Рябцева С.А., Шрамко М.И.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ ЛАКТОЗЫ.....	178
<i>Осадченко И.М., Сивков А.И., Андреев-Чадаев П.С., Гришин В.С.</i> ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ПРИМЕНЕНИЕ ДОСТУПНЫХ ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И КОРМАХ.....	180
<i>Редькина А.О., Храмова В.Н., Пузанова В.В., Животова Т.Ю.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ В ОБОЛОЧКЕ.....	185
<i>Тимофеева А.Д., Храмова В.Н.</i> ПОЛУФАБРИКАТЫ РУБЛЕННЫХ В ОБОЛОЧКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	189
<i>Григорян Л.Ф., Арзамасова Т.Д.</i> СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	192
<i>Картушина Ю.Н., Храмова В.Н., Севрюкова Г.А., Тыгер Л.М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ.....	195
<i>Шахбазян К.С., Сложеникина М.И.</i> ВЛИЯНИЕ СЕМЯН ПАЖИТНИКА, УКРОПА И ЧЕСНОКА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРОВ ТВОРОЖНЫХ.....	199
<i>Становая А.М., Короткова А.А., Храмова В.Н.</i> УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЫРКОВ ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ... ..	202
<i>Никифорова М.А., Короткова А.А., Храмова В.Н., Тыгер Л.М.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРБУЗНОГО КОНЦЕНТРАТ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО БИОПРОДУКТА.....	205
<i>Горте Е.А., Короткова А.А., Храмова В.Н., Сергеев В.Н.</i> ОРИГИНАЛЬНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	207

Логина И.В., Кашикова О.Г., Лепилкина О.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ СВОБОДНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ПРИ СОЗРЕВАНИИ И ХРАНЕНИИ СЫРОВ И МОЛОКОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ С ЗАМЕНИТЕЛЯМИ МОЛОЧНОГО ЖИРА, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ СЫРА.....	209
Морозова Е.Н., Серова О.П. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ.....	212
Махина Ю.Д., Серова О.П., Горлов И.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ.....	216
Горлов И.Ф., Короткова А.А., Храмова В.Н., Севостьянова В.В. ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЫРНОГО РУЛЕТА С РАСТИТЕЛЬНОЙ НАЧИНКОЙ.....	219
Никуличева Ю.В., Мурогова Д.В., Мосолова Н.И., Короткова А.А., Храмова В.Н. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ЛЬНОВОДСТВА В МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ.....	221
Краснова И.С., Ионова И.И., Волокитина З.В. ФРУКТОВЫЙ ЙОГУРТ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ.....	224
Бочкарёва А.Д., Серова О.П. ПРОИЗВОДСТВО НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ.....	228
Агаркова Е.Ю., Кручинин А.Г., Пряничникова Н.С., Федорова Т.В. РАЗРАБОТКА АЭРИРОВАННОГО ТВОРОЖНОГО МУССА, ОБОГАЩЕННОГО АПФ-ИНГИБИРУЮЩИМИ ПЕПТИДАМИ.....	231
Серкова А.Е., Храмова В.Н., Мгебришвили И.В. ВЛИЯНИЕ ГОРЧИЦЫ, ЧЕСНОКА И СВЕЖИХ ТРАВ НА ХРАНИМОСПОСОБНОСТЬ СОУСОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ...	235
Шалапугина Н.В., Солодченкова В.В. ОРИГИНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ.....	238
Анцыперова М.А., Арсеньева Т.П., Короткова А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ФЕРМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НИЗКОЛАКТОЗНОГО МОЛОКА.....	240
Фелик С.В., Антипова Т.А., Симоненко С.В., Суркова Н.Г. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ.....	243
Данилеско А.А., Княжеченко О.А., Мирошник А.С., Скворцов С.Е. ОБОГАЩЕННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ.....	246
Косенко В.Б., Косенко Н.Б., Жукова Т.В., Белик С.Н., Харагургиева И.М. РАЗРАБОТКА ГИГИЕНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	251
Мищенко А.А., Крючкова В.В., Тыгер Л.М. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	255
Бузова В.В., Княжеченко О.А., Храмова В.Н., Шинкарева С.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОЙ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ.....	258
Храмова В.Н., Короткова А.А., Картушина Ю.Н., Ковтунова А.В., Животова Т.Ю. ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ НА ВЯЗКОСТЬ МАССЫ ТВОРОЖНОЙ ДЛЯ ДЕТЕЙ ПРЕДШКОЛЬНОГО (ЯСЕЛЬНОГО) ВОЗРАСТА.....	260
Величкина А.В., Скачков Д.А., Гребенникова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	263
Возняк Е.В., Скачков Д.А. КЕФИРНЫЙ ПРОДУКТ ОБОГАЩЕННЫЙ.....	265
Донцова А.А., Сложеникина М.И. ЙОГУРТ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ МОЛОЧНЫХ РЕСУРСОВ «ЛИНУМ»	269
Гребенникова О.В., Скачков Д.А., Величкина А.В. ИННОВАЦИОННЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ.....	271
Гладкова И.М., Храмова В.Н., Животова Т.Ю. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВЕТЧИНЫ РЕСТРУКТУРИРОВАННОЙ.....	274
Зинюрова А.Ф., Селезнева Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ, ТЫКВЫ И МУКИ ИЗ СЕМЯН ЛЬНА.....	276

<i>Красюк М.Р., Селезнева Е.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС МАЖУЩЕЙСЯ КОНСИСТЕНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ЙОДА.....</i>	278
<i>Круглова А.Ф., Селезнева Е.А., Алексеев А.Л., Шахбазова О.П., Сложеникин А.Б. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТА.....</i>	281
<i>Сложеникина М.И., Гребенникова Ю.Д., Ганиева А.М., Суркова С.А. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ СЫРОВАЯЛЕННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....</i>	283
<i>Морозова Е.Н., Серова О.П., Мосолова Н.И., Злобина Е.Ю. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ.....</i>	286
<i>Шибаева М.И., Серова О.П. РАЗРАБОТКА ЙОГУРТА ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.....</i>	289
<i>Казаринская А.О., Серова О.П. АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА</i>	293
<i>Ишмурзин И.В., Макарова С.Ю., Рысмухамбетова Г.Е. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ СУФЛЕ КУРИНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН.....</i>	296
<i>Гиро Т.М., Кудасова В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИТРИТА НАТРИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЕ В РЕЦЕПТУРЕ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС.....</i>	299
<i>Паськова Е.М., Ушакова Ю.В., Рысмухамбетова Г.Е. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧЕНЬЯ ИЗ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....</i>	301
<i>Чернова Д.В., Мгзбришвили И.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....</i>	304
<i>Чертова А.С., Гиро Т.М. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОГО СЫРЬЯ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ ПРОТОСУБТИЛИН ГЗХ.....</i>	307
<i>Тутарашвили К.Г., Хвостова Т.А., Селезнева Е.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО ПЛОМБИРА С ОРИГИНАЛЬНЫМ ПИЩЕВКУСОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ.....</i>	310
<i>Ландиховская А.В., Творогова А.А. ПОВЫШЕНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ КРИСТАЛЛОВ ЛЬДА В МОЛОЧНОМ МОРОЖЕНОМ.....</i>	312
<i>Тюниева Д.Г., Серова О.П. ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА И НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА.....</i>	316
<i>Никифорова М.А., Короткова А.А. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРБУЗНОГО КОНЦЕНТРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО БИОПРОДУКТА.....</i>	319
<i>Становая А.М., Короткова А.А. УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЫРКОВ ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ.....</i>	321
<i>Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. ПОВЫШЕНИЕ ВЫХОДА И КАЧЕСТВА ТОВАРНОЙ ИКРЫ БЕСТЕРА</i>	324
<i>Куц А.А., Широкова Н.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЧИХИ И СПЕЛЬТЫ.....</i>	327
<i>Федотова Г.В. ОЦЕНКА КРИТЕРИЕВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ.....</i>	329
<i>Смирнова А.В., Тихонов С.Л. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ СКРОПОРТЯЩИЙСЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....</i>	333
<i>Фищенко А.В., Закурдаева А.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЛЮДА «ЦВЕТНАЯ КАПУСТА С ПАРМЕЗАНОМ, БЕЛЫМИ ГРИБАМИ И ПЕТРУШКОЙ»</i>	338
<i>Бабурина М.И., Иванкин А.Н., Горбунова Н.А. ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ <i>Sacch. carlsbergensis</i> НА СКОРОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МЯСНОГО СЫРЬЯ.....</i>	340
<i>Кудряшов Л.С., Куприянов В.А. О ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И ЛАКТУЛОЗОЙ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ</i>	345
<i>Никитина М.А. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ.....</i>	350

Утьянов Д.А., Кузнецова О.А., Куликовский А.В. ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ В МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ	355
Филатов А.С., Мельников А.Г., Петрухина Е.А. ВЫРАБОТКА ПРОДУКТОВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ – ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ БАРАНИНЫ	359
Эзергайль К.В., Петрухина Е.А., Мельников А.Г., Филатов А.С. ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ	363
Грачева Н.А., Третьякова Е.Н., Сулейманова М.Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДИКОРАСТУЩИХ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ	366
Белова Т.А., Сложенкина М.И. МАЦОНИ С ИНЖИРНЫМ ВАРЕНЬЕМ «СМОКИНИ»	368
Русакова М.М., Губицкая Е.В., Цыбенко А.Ф., Дундаева Д.Х., Русакова Г.Г. ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ, ТОКСИЧНОСТИ И КАЧЕСТВА МАЙОНЕЗОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ ТОРГОВЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ	374
Лазарев А.А., Кузнецова Т.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СЕНСОРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ	383
Федулова Л.В., Василевская Е.Р. ПРОТЕОМНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ – СТИМУЛЯТОРОВ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА	387
Божкова С.Е., Пилипенко Д.Н., Тыгер Л.М. ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	391
Орлова Т.А., Парамонова А.А., Орлов А.А., Срибный А.С. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОГО БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО СЫРЬЯ И ПЕКТИНА	395
Андреева С.В., Кутисова Ф.П. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЧИПСОВ ИЗ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	398
Андреева С.В., Торгашова В.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНУЛИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	400
Крылова В.Б., Густова Т.В. РОЛЬ СТАНДАРТОВ ВИДА ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА КОНСЕРВОВ	403
Сычева О.В., Макушкина М.А., Мезина Д.К. КОМБИНИРОВАНИЕ НУТРИЕНТОВ – ПУТЬ К СОЗДАНИЮ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	405
Саидова Д.Н., Худойбердиева Ф.М. ПОДХОДЫ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	409
Бондарева С.А. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	412
Маслова О.В., Сенько О.В., Степанов Н.А., Лягин И.В., Ефременко Е.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОЛИЗАТОВ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТОВ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ	417
Кудряшов В.Л., Маликова Н.В., Алексеев В.В. ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПИВЗАВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРОМЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ	422
Центроев М.В., Шидаева А.А., Ферзаули А.И., Газиева М.Ш. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	426
Прокофьева Е.В., Злобина Е.Ю. СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ЧАЕ	428
Белоглазова К.Е., Кащенко В.Ф., Рысмухамбетова Г.Е. ЗАЩИТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ОЧИЩЕННОГО КАРТОФЕЛЯ	432
Центроев М.В., Махмудова Д.А., Берсанова А.Э. БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	434
Центроев М.В., Ферзаули А.И., Газиева М.Ш. ПРИМЕНЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	436
Корешков В.Н., Лапин В.А. О ХОЛОДИЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ МЯСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	439
Козенко З.Н., Козенко К.Ю. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОЗЬЕГО МОЛОКА	442

**Новые подходы к разработке технологий производства
и переработки сельскохозяйственной продукции**

Материалы Международной научно-практической конференции

6-7 июня 2018 г., г. Волгоград

Подписано в печать 20.05. 2018 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 26,2.
Уч. изд. л. 28,2. Тираж 500 экз. Заказ 28.

Волгоград: Издательство Волгоградского
института управления – филиала РАНХиГС.

Издательско-полиграфический комплекс ГНУ НИИММП
400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.