АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Научно-практический журнал

№ 4 (4), 2018

Волгоград
Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции
2018

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Scientific-practical journal

Issue No. 4 (4), 2018

Volgograd

Volga region research institute of manufacture and
processing of meat-and-milk production
2018

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА:

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (ГНУ НИИММП)

Издается при поддержке ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», НП «Академия продовольственной безопасности» и ГК «МЕГАМИКС»

Выпуск № 4 (4), 2018

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Выпуск № 4 (4), 2018

Публикуются результаты фундаментальных и прикладных исследований теоретико-методологических и практических проблем в различных областях науки и практики (прежде всего в сфере АПК), предлагаются пути их решения.
Журнал включен в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Электронная версия журнала размещена на сайте ГНУ НИИММП: http://volniti.ucoz.ru/
Публикуемым в журнале научным статьям присваивается цифровой идентификатор DOI.

Главный редактор – Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, председатель редакционного совета, научный руководитель ГНУ НИИММП, заведующий кафедрой ТПП ФГБОУ ВО ВолгГТУ.
Заместитель главного редактора – **Сложенкина М.И.**, доктор биологических наук, профессор, директор ГНУ НИИММП.
Ответственный редактор – Суркова С.А., старший научный сотрудник ГНУ НИИММП.

THE MAGAZINE FOUNDER:

Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production (VRIMMP)

Published with the support of Volgograd state technical university, Academy of food safety and MEGAMIX Group

Issue No. 4 (4), 2018

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Issue No. 4 (4), 2018

Results of fundamental and applied researches of conceptual, methodological and experimental issues in different spheres of science and practice (preferably in sphere of Agro-Industrial Complex), ways of solution are published in the journal.
The journal is included in the bibliographic database of scientific publications Russian Science Citation Index (RINTS). Electronic version of the journal is placed on the Internet site at this address: http://volniti.ucoz.ru.
Scientific articles published in the journal are assigned a numeric identifier DOI.

Editor-in-Chief – **Gorlov I.F.**, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the Russian academy of sciences, scientific supervisor of Volga region research Institute of manufacture and processing of meat-and-milk production (VRIMMP), chairperson FPT VSTU.
Deputy editor-in-Chief – Slozhenkina M.I., doctor of biological sciences, professor, director of Volga region research Institute of manufacture and processing of meat-and-milk production (VRIMMP).
Executive editor – Surkova S.A., scientific researcher of Volga region research Institute of manufacture and processing of meat-and-milk production (VRIMMP).

Редакция не несёт ответственность за содержание рекламной информации.
При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

За содержание статьи, достоверность приведённых данных и цитат ответственность несёт автор (авторы)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор – Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, председатель редакционного совета, научный руководитель ГНУ НИИММП

Заместитель главного редактора – Сложенкина М.И., доктор биологических наук, профессор, директор ГНУ НИИММП

Сергеев В.Н., доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, НП «Академия продовольственной безопасности»

Панфилов В.А., доктор технических наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Храмцов А.Г., доктор технических наук, профессор, академик РАН, Северо-Кавказский федеральный университет

Титов Е.И., доктор технических наук, профессор, академик РАН, Московский государственный университет пищевых производств

Радчиков В.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству (Беларусь)

Насамбаев Е.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана (Казахстан)

Дедерер И., доктор, институт Max Rubner (Кульмбах, Германия)

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief – Gorlov I.F., doctor of agricultural sciences, professor, academician of the Russian academy of sciences, scientific supervisor of VRIMMP

Deputy editor-in-Chief – Slozhenkina M.I., doctor of biological sciences, professor, director of VRIMMP

Sergeev V.N., doctor of technical sciences, professor, correspondent member of RAS, Academy of food safety

Panfilov V.A., doctor of technical sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Russian state agrarian university-Moscow Timiryazev agricultural academy

Khramtsov A.G., doctor of technical sciences, professor, academician of the Russian academy of sciences, North-Caucasus Federal university

Titov E.I., doctor of technical sciences, professor, academician of the Russian academy of sciences, Moscow state university of food production

Radchikov V.F., doctor of agricultural sciences, professor, Scientific-Practical center of Belarus National academy of sciences on animal breeding (Belarus)

Nasambaev E.G., doctor of agricultural sciences, professor, Western-Kazakhstani agrarian technical university (Kazakhstan)

Dederer I., doctor, Max Rubner – Institut (Kulmbach, Germany)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ГНУ НИИММП

Храмова В.Н., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГТУ

Фризен В.Г., кандидат экономических наук, ГК «МЕГАМИКС».

Кононенко С.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Мосолова Н.И., доктор биологических наук, ГНУ НИИММП

Комарова З.Б., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ГНУ НИИММП

Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Саломатин В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Тихонов С.Л., доктор технических наук, профессор, Уральский ГЭУ

Сычева О.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Ставропольский ГАУ

Шахбазова О.П., доктор биологических наук, доцент, Донской ГАУ

Натыров А.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Калмыцкий ГУ

Гиро Т.М., доктор технических наук, профессор, Саратовский ГАУ

EDITORIAL BOARD

Randelin A.V., doctor of agricultural sciences, professor, VRIMMP

Hramova V.N., doctor of biological sciences, professor, Volgograd state technical university

Frizen V.G., candidate of economical sciences, MEGAMIX Group

Kononenko S.I., doctor of agricultural sciences, professor, Krasnodar research centre for animal husbandry and veterinary medicine

Mosolova N.I., doctor of biological sciences, VRIMMP

Komarova Z.B., doctor of agricultural sciences, associate professor, VRIMMP

Chamurliev N.G., doctor of agricultural sciences, professor, Volgograd state agrarian university

Salomatin V.V., doctor of agricultural sciences, professor, Volgograd state agrarian university

Tikhonov S.L., doctor of technical sciences, professor, Ural state economic university

Sycheva O.V., doctor of agricultural sciences, professor, Stavropol state agrarian university

Shakhbazova O.P., doctor of biological sciences, associate professor, Don state agrarian university

Natyrov A.K., doctor of agricultural sciences, professor, Kalmyk state university

Giro T.M., doctor of technical sciences, professor, Saratov state agrarian university

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ / INNOVATIVE DEVELOPMENTS

7 **Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И. / Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I.**
Цифровые технологии решения проблем продовольственной безопасности / Digital food safety issues

15 **Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Третьякова О.Л., Шахбазова О.П., Широкова Н.В. / Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Treteykova O.L., Shahbazova O.P., Shirokova N.V.**
Оценка комбинационной способности линий сельскохозяйственных животных / Estimation of combining ability of lines farm animals

22 **Храмцов А.Г. / Khramtsov A.G.**
Технологический прорыв аграрно-пищевых инноваций молочного дела на примере универсального сельхозсырья. *ЛАКТУЛОЗА* / Technological breakthrough the agri-food innovation dairy case for example, a universal agricultural raw materials. *LACTULOSE*

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ / MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION

32 **Ранделин А.В., Кайдулина А.А., Ранделина В.В., Княжеченко О.А., Ранделин Д.А., Бармина Т.Н. / Randelin A.V., Kaydulina A.A., Randelina V.V., Knyazhechenko O.A., Randelin D.A., Barmina T.N.**
Эффективность использования разных технологий содержания при выращивании бычков на мясо / The effectiveness of using different technologies for growing steers for meat

37 **Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Бараников В.А., Мосолова Н.И., Суркова С.А., Лодянов В.В., Куликовский А.В. / Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Baranikov V.A., Mosolova N.I., Surkova S.A., Lodyanov V.V., Kulikovsky A.V.**
Биологическая и пищевая ценность мышечной ткани в зависимости от качественных дефектов свинины / Biological and food value muscle tissue depending from qualitative defects of pork

44 **Злобина Е.Ю., Гришин В.С., Семенова И.А., Андреев-Чадаев П.С., Бондарькова Е.Ю. / Zlobina E.Yu., Grishin V.S., Semenova I.A., Andreev-Chadaev P.S., Bondar'kova E.Yu.**
Качество молока коров айрширской породы в условиях волгоградской области / Milk quality of cows ayrshirsk breed in the conditions of the volgograd region

КОРМА, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ / FODDERS, FODDER PRODUCTION, FODDER ADDITIVES

49 **Ткачева И.В., Сложенкина М.И., Комарова З.Б., Мосолова Н.И., Пилипенко Д.Н., Струк А.Н., Кротова О.Е., Ножник Д.Н., Рудковская А.В. / Tkacheva I.V., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., Mosolova N.I., Pilipenko D.N., Struk A.N., Krotova O.E., Nozhnik D.N., Rudkovskaya A.V.**
Гематологические показатели ремонтных молодок кросса Росс 308 при использовании в рационах комплексной добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» / Hematological parameters of repair pullet cross Ross 308 by using in diets complex additive «Acid-Pak-4-Way»

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ / STORAGE AND PROCESSING OF FARM PRODUCTS

56 **Божкова, С.Е., Белова Д.С., Пилипенко Д.Н., Обрушникова Л.Ф., Злобина Е.Ю., Сложенкин А.Б., Мосолова Д.А. / Bozhkova S.E., Belova D.S., Pilipenko D.N., Obrushnikova L.F., Zlobina E.Yu., Sloshenkin A.B., Mosolova D.A.**
Анализ технологии производства рассольных сыров с применением пряных трав / Analysis of technology of production brined cheese with aromatic herbs

63 **Горлов И.Ф., Семенова И.А., Андреев-Чадаев П.С.**
Новая технология полуфабриката из куриного мяса

64 **Филатов А.С., Петрухина Е.А., Мельников А.Г. / Filatov A.S., Petrukhina E.A., Mel'nikov A.G.**
Показатели качества полуфабрикатов, выработанных из баранины / Indicators of quality of semi-finished products produced from the mutton

КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ / QUALITY, SAFETY AND FOOD HYGIENE

69 **Сычёва О.В., Стародубцева Г.П., Шлыков С.Н., Любая С.И., Омаров Р.С. / Sycheva O.V., Starodubtseva G.P., Shlykov S.N., Lyubaya S.I., Omarov R.S.**
Развитие теории и практики индустрии питания / The development of the theory and practice of the food industry

76 **Федотова Г.В., Храмова В.Н., Мосолова Н.И., Суркова С.А. / Fedotova G.V., Hramova V.N., Mosolova N.I., Surkova S.A.**
Популяризация здорового питания и соблюдение энергетического баланса / Promote healthy eating and energy balance

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ / RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS

83 **Богомолова А.С., Скачков Д.А., Сложенкина М.И., Горлов И.Ф. / Bogomolova A.S., Skachkov D.A., Slozhenkina M.I., Gorlov I.F.**
Инновационное мороженое диабетического питания / Innovative diabetic nutrition ice cream

92 **Горлов И.Ф., Короткова А.А., Горте Е.А., Храмова В.Н., Сложенкина М.И. / Gorlov I.F., Korotkova A.A., Gorte E.A., Hramova V.N., Slozhenkina M.I.**
Повышение потребительской адекватности мягких свежих сыров / Increase in consumer adequacy soft fresh cheeses

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ / INNOVATIVE DEVELOPMENTS

УДК 338.43
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-7-15

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

DIGITAL FOOD SAFETY ISSUES

[1,2]***Горлов И.Ф.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
[1,2]***Федотова Г.В.,*** доктор экономических наук, доцент
[1,2]***Сложенкина М.И.,*** доктор биологических наук, профессор
[3]***Мосолова Д.А.,*** студентка

[1,2]***Gorlov I.F.,*** doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS
[1,2]***Fedotova G.V.,*** doctor of economical sciences, associate professor
[1,2]***Slozhenkina M.I.,*** doctor of biological sciences, professor
[3]***Mosolova D.A.,*** student

[1]Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Волгоградский государственный технический университет
[3]Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва

[1]Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Volgograd state technical university
[3]Plekhanov Russian university of economics, Moscow

Работа выполнена по гранту РНФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП

Рост народонаселения Земли диктует необходимость наращивания объемов производства продуктов питания. При неизменности объемов производственных площадей следует искать новые инновационные способы производства, которые дают возможность максимально снизить себестоимость и нарастить объемы производимой продукции. Правительственный курс на информатизацию всех сфер общественной жизни посредством внедрения цифровых инструментов и механизмов направлен на запуск скрытых потенциалов и резервов существующих традиционных способов и решений проблем. Применение цифровых технологий позволяет по-новому выстроить весь воспроизводственный цикл, исключить нерациональные решения, более точно смоделировать тактику и стратегию развития событий.

Проведенная в статье оценка уровня современного развития отечественной сельскохозяйственной отрасли в свете тенденции построения информационного общества и информационной экономики дает возможность показать важность модернизации традиционной отрасли. Происходящая сегодня цифровая трансформация сельского хозяйства представляется перспективным направлением развития отрасли, позволяющим решать многие проблемы, связанные с неэффективностью, низкой рентабельностью производства. Отсутствие нормативно-правового регулирования затрудняет переход к цифровым технологиям, но на практике уже внедряются инструменты информатизации.

Внедрение IT-технологий на всех стадиях сельскохозяйственного цикла дает возможность рационализировать весь процесс от подготовки до реализации готовой продукции. Единичные попытки отечественных фермеров внедрить новые инструменты в работу не дают масштабного эффекта, так как необходимы системное планирование и государственная поддержка цифровизации. Работа в этом направлении уже проводится Министерством сельского хозяйства РФ, подготовлен проект государственной программа «Цифровое сельское хозяйство», разработана Дорожная карта FoodNet (Умное сельское хозяйство).

The growth of the population of the Earth dictates the need to increase food production. If the volume of production space remains unchanged, one should look for new innovative production methods that make it possible to minimize the cost and increase the volume of production. The government's policy of informatization of all spheres of public life through the introduction of digital tools and mechanisms is aimed at launching hidden potentials and reserves of existing traditional ways and solutions to problems. The use of digital technologies makes it possible to build an entire reproduction cycle in a new way, to eliminate irrational decisions, to more accurately simulate tactics and a strategy for the development of events.

An assessment of the level of modern development of the domestic agricultural industry in the article in the light of the tendency to build an information society and information economy provides an opportunity to show the importance of modernizing the traditional industry. The current digital transformation of agriculture seems to be a promising direction for the development of the industry, allowing to solve many problems associated with inefficiency, low profitability of production. The lack of legal regulations makes it difficult to move to digital technologies, but in practice information tools are already being introduced.

The introduction of IT technologies at all stages of the agricultural cycle makes it possible to rationalize the entire process from preparation to the sale of finished products. Single attempts by domestic farmers to introduce new tools into the work do not give a large-scale effect, since system planning and state support for digitalization are needed. Work in this direction is already being carried out by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, a draft state program "Digital Agriculture" has been prepared, a FoodNet Roadmap (Smart Agriculture) has been developed.

***Ключевые слова*:** цифровая экономика, сельское хозяйство, цифровая трансформация, IT-технологии.

Key words: digital economy, agriculture, digital transformation, IT technologies.

Введение. Провозглашённый руководством страны повсеместный переход к цифровой экономике вызвал потребность в развитии и трансформации существующих систем обеспечения жизнедеятельности общества. Отрасли АПК, как одного из жизнеобеспечивающих комплексов народного хозяйства, не стали исключением. В этих условиях стоит задача построения новой модели экосистемы цифровой трансформации сельского хозяйства, которая будет способствовать выстраиванию «умных», «рациональных», партнерских отношений в процессах эксплуатации информационных ресурсов на благо общества. С этой целью был проведен системный анализ, учитывающий влияние вызовов и угроз на уровень цифровизации сельского хозяйства, для последующей разработки новых инструментов и механизмов по ее реализации.

На сегодняшний день известны три основных варианта развития цифровой экономики: #DigitizeEU (межгосударственная программа ЕС по модернизации промышленности, 2011 –

н.в.), Made in China 2025 (создана на основе INDUSTRY 4.0, 2013 – н.в.), Цифровая экономика (российская национальная технологическая инициатива, 2017 – н.в.).

Программа «Цифровая экономика» утверждена Правительством Российской Федерации в июле 2017 года, ее выполнение рассчитано до 2024 года. Первоначально отрасль сельского хозяйства не была включена в число приоритетных отраслей по цифровизации. В конце 2017 года Министерство сельского хозяйства РФ предложило создать государственную подпрограмму «Цифровое сельское хозяйство». В структуре министерства был создан Аналитический центр, занимающийся мониторингом состояния земель сельхозназначения, ведутся переговоры с Роскосмосом и Росгидрометом о создании единой базы снимков из космоса и климатических данных. В крупнейших аграрных ВУЗах открываются кафедры цифровизации сельского хозяйства, где будут готовить квалифицированные кадры в этой области. До конца 2018 года Минсельхоз рассчитывает утвердить на уровне правительства программу «Цифровое сельское хозяйство» для ее включения в программу «Цифровая экономика» [8]. В качестве ориентиров можно отметить некоторые целевые индикаторы, которые заложены в данной программе на весь период ее реализации (таблица 1). Индикаторы отражают реализацию основных мероприятий по цифровизации сельского хозяйства. В соответствии с их содержанием мы видим, что цифровизацией будут охвачены предприятия отрасли, специалисты, работающие в данной отрасли, объемы грузоперевозок как внутри страны, так и зарубежные, объемы оцифрованных сельхоз земель.

Таблица 1 – Целевые индикаторы проекта программы «Цифровое сельское хозяйство»

Индикатор	2018	2021	2024
Доля предприятий АПК, использующих ИКТ[1]	менее 1%	20%	60%
Доля покрытия ИКТ земель сельскохозяйственного назначения	менее 10%	30%	70%
Доля предприятий АПК, оснащенных средствами объективного контроля и передающих данные для получения субсидий в электронном виде	менее 10%	50%	100%
Количество продукции, проданной на электронных площадках	менее 10%	50%	100%
Количество частных метеостанций на землях с.-х. производства	менее 1 млн.	3 млн.	7 млн.
Количество грузов АПК, перемещенных в рамках ЕЭК (ЕАЭС) с подключением к платформе транспорта и логистики	менее 10%	50%	80%
Экспорт	25 млрд. долл.	30 млрд. долл.	50 млрд. долл.
% рабочих мест, связанных с ИКТ	<1%	8%	20%

Помимо проекта государственной программы подготовлена Дорожная карта FoodNet (Умное сельское хозяйство), которую в сентябре 2017 года представило Агентство стратегических инициатив (АСИ) совместно с бизнес-сообществом. Дорожная карта FoodNet (Умное сельское хозяйство) является частью Национальной технологической инициативы (НТИ) [1]. Суть документа сводится к созданию интеллектуального рынка производства и распределения пищи и продуктов с индивидуальной логистикой. Согласно плану-графику, к 2035 году российские компании должны занять более 5% мирового рынка в пяти приоритетных сегментах. К ним отнесены: «умное» сельское хозяйство (в производстве используются автоматизация, искусственный интеллект, большие данные), ускоренная селекция, доступная органика, а также «новые источники сырья» (речь идет о переработке, например, биомассы водорослей и насекомых, внедрении псевдозлаковых культур и т.п.) и персонализированное питание.

В настоящее время, по данным Росстата, затраты на внедрение ИКТ в сельское хозяйство составили порядка 0,2% в 2017 году от общего суммарного объема затрат на ИКТ по стране. Данный показатель самый незначительный по отраслям, но отрасль имеет большой по-

[1] ИКТ-информационно-коммуникационные технологии

тенциал, что доказано мировой практикой и опытом таких стран-лидеров агростартапов, как США, Китай, Индия, Канада, Израиль.

Материалы и методы. Исследование проводится с применением методов графического представления информации, статистического анализа данных, финансового анализа, трендового анализа, метода сопоставления, аналогии и систематизации.

Результаты и обсуждение. Сельское хозяйство – это отрасль агропромышленного сектора экономики, представляющего собой комплексную систему, включающую в себя связанные между собой элементы, которые развиваются в единое целое. Признаком открытости подобной системы является прежде всего определенное влияние на ее работу со стороны внешнего и внутреннего окружения.

Концепция развития сельского хозяйства должна разрабатываться и реализовываться с учетом политики формирования единого информационного пространства РФ, поскольку цифровизация, как закономерность развития отраслей народного хозяйства, для нашей страны неизбежна. В этом ключе необходимо предусмотреть следующие направления: цифровизация производственного процесса, цифровизация социальной инфраструктуры сельских территорий, цифровизация процесса подготовки квалифицированных кадров для сельского хозяйства.

Императивами для наращивания объемов производства в сельском хозяйстве выступают следующие аргументы:

1) Население мира растет. Через 30 лет человечеству понадобится в 1,7 раз больше продовольствия, чем оно производит сейчас. Для этого надо серьезно модернизировать сельское хозяйство (рисунок 1). По прогнозам ООН, население мира к 2050 году достигнет 9,8 млрд. человек, чтобы его прокормить, надо увеличить производство продовольствия на 70%.

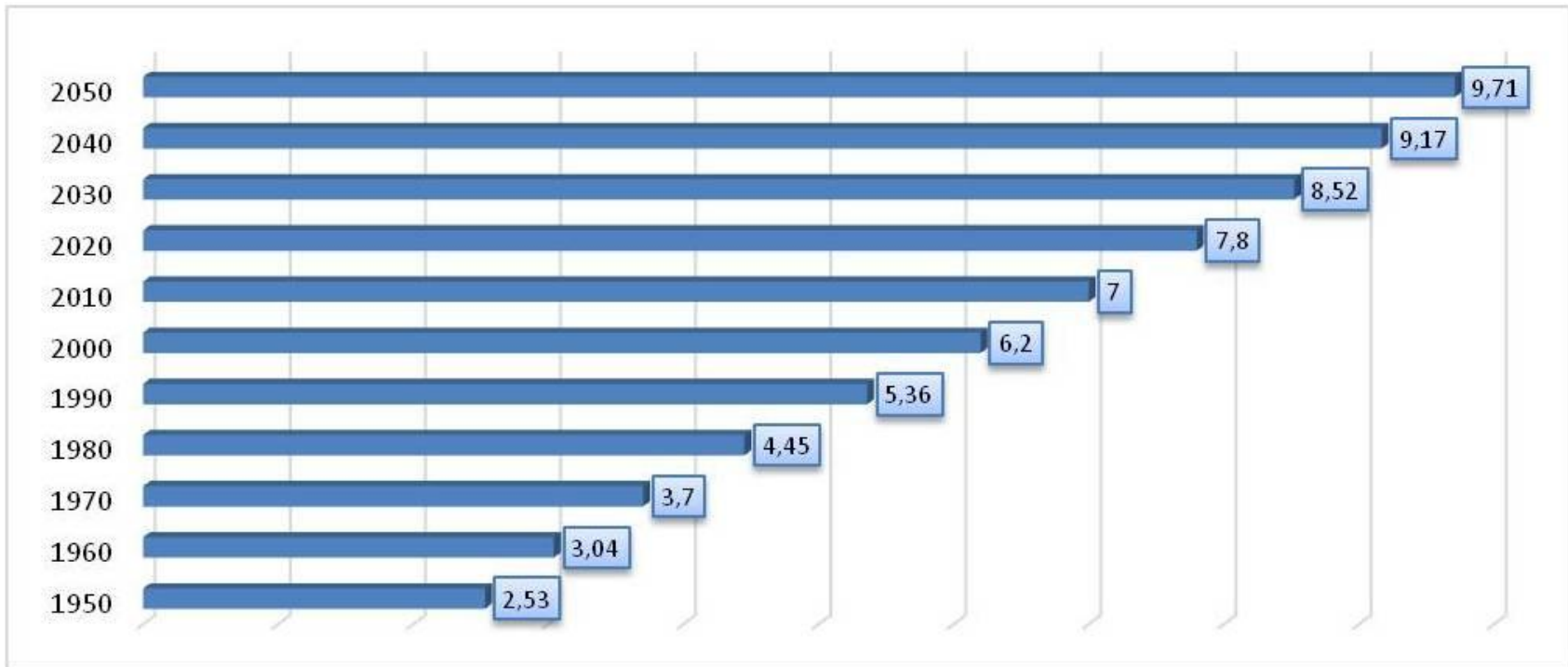


Рисунок 1 – Динамика численности населения Земли, по данным ООН [5]

2) Рост народонаселения планеты требует выращивать больше урожая и скота посредством интенсификации и повышения эффективности при неизменных объемах сельскохозяйственных площадей.

Представленная динамика численности народонаселения планеты доказывает необходимость интенсификации сельскохозяйственного производства, что влечёт за собой реализацию и внедрение комплексной программы модернизации всей отрасли [9]. Оценка экономической доступности качественных продуктов питания для населения России доказала, что фактически население недоедает, экономит на качественных и полезных продуктах питания,

переходит на более дешевые продукты-заменители [2]. Сложившаяся ситуация недопустима, поскольку качественное питание напрямую влияет на здоровье нации, ее продолжительность жизни и способность к воспроизводству (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка стоимости продуктового набора россиян, рублей в месяц [4]

Наименование продукта	Период			Изм. 2016/2015, %	Изм. 2017/2016, %	Изм. 2017/2015, %
	2015	2016	2017			
Стоимость основных продуктов питания – всего	5431,0	5858,6	5925,2	+7,3	+1,1	+8,3
хлеб и хлебные продукты	783,2	860,3	868,1	+8,9	+0,9	+9,8
картофель	127,5	109,7	126,0	-16,2	+13,0	-1,2
овощи и бахчевые	574,3	621,6	624,0	+7,6	+0,4	+8,0
фрукты и ягоды	528,7	581.2	564,7	+9,0	-3,0	+6,4
мясо и мясные продукты	1664,8	1753,5	1775,8	+5,0	+1,3	+6,3
молоко и молочные продукты	838,4	921,2	971,0	+9,0	+5,1	+13,7
яйца	100,8	108,6	103,0	+7,2	-5,4	+2,1
рыба и рыбные продукты	375,2	414,2	417,3	+9,4	+0,7	+10,0
сахар и кондитерские изделия	356,8	394,4	385,8	+9,5	-2,2	+7,5
масло растительное и другие жиры	81,2	93,9	89,5	+13,5	+4,9	+9,3

Данные официальной статистики стоимости основного продуктового набора доказывают, что происходит удорожание основных продуктов питания, тогда как доходы россиян не растут. Поэтому любая программа модернизации сельского хозяйства должна быть направлена на решение именно этой проблемы – накормить людей [3]. Единственный выход из сложившейся ситуации – снизить розничные цены, причем не на 10-15 %, а кратно, сохранив при этом или даже повысив маржинальность бизнеса сельхозпроизводителей и, как минимум, не ухудшив качество продукции. Это будет возможно, если произойдет кардинальная перестройка всего процесса производства и сбыта сельхозпродукции, что, собственно, и называется цифровой трансформацией. Цифровая трансформация должна затронуть все отрасли и сферы сельского хозяйства – от подготовки к производству до реализации готовой продукции потребителям (рисунок 2).

Рисунок 2 – Этапы сельскохозяйственного цикла, требующие цифровизации

Основными препятствиями к успешной реализации информатизации отрасли выступают: низкий уровень автоматизации и механизации фермерских хозяйств, отсутствие резервных фондов на приобретение сельхозтехники, высокий риск производства в виду агроклиматических условий, отсутствие нормативно-правовой базы регулирования практики применения технологий.

Тем не менее Россия, по итогам 2017 года, занимает 15 место в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства, а рынок информационно-компьютерных технологий в отрасли оценивается в 360 млрд. рублей, о чем свидетельствуют данные Министерства сельского хозяйства РФ, озвученные в феврале 2018 года на конференции «Точное земледелие 2018» [2, 4].

Увеличивается количество применяемых беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственных предприятиях России, даже несмотря на не слишком благоприятное нормативно-правовое регулирование. Среди наиболее активных участников рынка можно выделить таких игроков, как «Беспилотные технологии» (г. Новосибирск), «Геоскан» (г. Санкт-Петербург), «Автономные аэрокосмические системы – «ГеоСервис» (г. Красноярск) и ZALA AERO (г. Ижевск) [7].

Но приведённые примеры хаотичны и единичны, поэтому требуется комплексная модернизация отрасли посредством ее масштабной цифровизации. В цифровой среде основной задачей IT-технологий выступает максимальная автоматизация всех этапов сельскохозяйственного цикла с целью снижения потерь, роста продуктивности бизнеса, оптимального распределения ресурсов. На последующих этапах автоматизация должна выводить отрасль на более высокий уровень цифровой интеграции. Так, интеграция получаемых данных с различными интеллектуальными IT-приложениями, производящими их обработку в режиме реального времени, осуществляет революционный сдвиг в принятии решений для фермера, предоставляя результаты анализа множественных факторов и обоснование для последующих действий. При этом, чем больше датчиков, сенсоров и полевых контроллеров включено в единую сеть и обменивается данными, тем более умной становится информационная система и больше полезной информации для пользователя она способна предоставить.

К примеру, в течение сезона фермеру приходится принимать более 40 различных решений: какие семена сажать, когда сажать, как их обрабатывать, чем лечить заболевшее растение и т.д., как справляться с угрожающими благополучию поля ситуациями. Недостаток информации для принятия решений приводит к тому, что в процессе посадки, выращивания, ухода за культурами теряется до 40% урожая. Во время сбора урожая, хранения и транспортировки теряется еще 40%. При этом, как выявили ученые, кроме погоды, 2/3 факторов потерь сегодня можно контролировать с помощью автоматизированных систем управления (Hi-Tech Management).

Помимо прочего на основе научных расчетов информационная система способна создавать рекомендации по обработке и уходу за растениями или инструкции для автоматического исполнения роботизированной техникой.

Например, предиктивная аналитическая модель помогает определить, что повышение температуры на 2 градуса способствует вылуплению насекомых или увеличение влажности выше оптимальной границы может привести к вспышке болезни. Управление этими факторами создает реальную ценность моделирования микроклиматических условий: если это теплица, то можно не допускать повышения температуры, а если поле – предусмотрительно наблюдать за участком и воздействовать химикатом при появлении паразитов. Впервые за всю историю сельского хозяйства у фермера появляется возможность контролировать природные

факторы, проектировать точные бизнес-процессы и, кроме того, прогнозировать результат с математической точностью [6].

Изменения затронут и отрасль животноводства в плане перехода от инцидентного управления к проактивному управлению всем производственным циклом.

Заключение. В завершение отметим, что необходимо помнить, что масштабы внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве напрямую зависят как от общего уровня развития рыночных отношений в аграрной сфере, так и от состояния информационной экономики в стране в целом. В России этот уровень не соответствует современным требованиям. Формирование цифровых ресурсов тормозится недостатком необходимых финансовых средств, в частности, отсутствием условий поощрения инвестиций и практики такой работы и опыта, недостатком знаний о современных цифровых технологиях, некомпетентностью специалистов-аграриев в данном вопросе. Поэтому в рамках данного проекта следует обратиться к уже накопленному опыту [10].

Таким образом, провозглашенный Правительском РФ в июле 2017 года переход к цифровой экономике представляет собой важный вектор развития современной государственной политики, которая должна обеспечивать необходимый уровень развития всех сфер народного хозяйства нашей страны. Процесс перехода и трансформации существующих систем организации деятельности предприятий сельского хозяйства требует перестройки всей экономической модели в соответствии с требованиями четвертой промышленной революции и концепции «Индустрия 4.0».

Библиографический список

1. Агентство стратегических инициатив займется «умным» сельским хозяйством. Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.rbc.ru/business/07/09/2017/59afd0429a79473485bdb58c (дата обращения 09.11.2018)
2. Горлов, И.Ф. Когнитивный подход к исследованию проблем продовольственной безопасности: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, С.П. Сазонов, В.Н. Сергеев, Ю.А. Юлдашбаев. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – 168 с.
3. «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 14.06.2012 № 717 - Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: http://www.mcx.ru/ - Загл. с экрана. (дата обращения 05.11.2018).
4. Доходы, расходы и условия проживания домашних хозяйств. Данные официального сайта Росстата. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/level/# (дата обращения 9.11.2018).
5. Народонаселение. Материалы с официального сайта Организации объединенных наций. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.un.org/ru/sections/issues-depth/population/ (дата обращения 08.11.2018).
6. Новые возможности повышения продуктивности, улучшения качества и безопасности продукции животноводства / Р.В. Казарян, И.Ф. Горлов, В.В. Лисовой, А.А. Фабрицкая, А.С. Бородихин, П.В. Мирошниченко, Е.В. Панфилкина // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты: мат. VI междунар. науч.-практ. конф. 26-28 мая 2016, г. Анапа / под общ. ред. Е.П. Викторовой; ФАНО России, Краснодарский НИИ хранения и переработки с/х продукции, Ассоциация «Технологическая

платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». – Краснодар, 2016. – С. 137-140.
7. Подняли дроны. Регионы призывают активнее внедрять цифровые технологии в сельское хозяйство. Материалы с сайта Российской газеты. Электронный ресурс. Режим доступа: https://rg.ru/2018/09/18/reg-cfo/selskoe-hoziajstvo-perejdet-na-cifru.html (дата обращения 09.11.2018).
8. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Электронный ресурс. Режим доступа: https://iotas.ru/files/documents/Пояснит.записка%20eAGRO%20fin%20000.pdf (дата обращения 08.11.2018).
9. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» № 120 от 30 января 2010 года // Информационно-справочная система «Консультант Плюс». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/ (дата обращения 02.11.2018).
10. The Strategy of Provision of Tax Security of the State in the Conditions of Information Economy [Электронный ресурс] / G.V. Fedotova, R.H. Il'yasov, A.A. Gontar', V.M. Ksenda // Optimization of the Taxation System: Preconditions, Tendencies and Perspectives / Editors: I.V. Gashenko, Yu.S. Zima, A.V. Davidyan. – Publisher: Springer, 2019. – P. 217-228. – URL : https://www.springer.com/us/book/9783030015138 . – (Ser. Studies in Systems, Decision and Control).

Reference

1. Agentstvo strategicheskih iniciativ zajmetsya «umnym» sel'skim hozyajstvom. EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: https://www.rbc.ru/business/07/09/2017/59afd0429a79473485bdb58c (data obrashcheniya 09.11.2018).
2. Gorlov, I.F. Kognitivnyj podhod k issledovaniyu problem prodovol'stvennoj bezopasnosti: monografiya / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, S.P. Sazonov, V.N. Sergeev, Yu.A. Yuldashbaev. – Volgograd: Izd-vo Volgogradskogo instituta upravleniya – filiala RANHiGS, 2018. – 168 s.
3. «Gosudarstvennaya programma razvitiya sel'skogo hozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skohozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013-2020 gody». [Ehlektronnyj resurs]: Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14.06.2012 № 717 - Ehlektron. tekstovye dannye. – Rezhim dostupa: http://www.mcx.ru/ - Zagl. s ehkrana. (data obrashcheniya 05.11.2018).
4. Dohody, raskhody i usloviya prozhivaniya domashnih hozyajstv. Dannyj oficial'nogo sajta Rosstata. EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/level/# (data ob-rashcheniya 9.11.2018).
5. Narodonaselenie. Materialy s oficial'nogo sajta Organizacii ob"edinennyh nacij. Ehlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.un.org/ru/sections/issues-depth/population/ (data obrashcheniya 08.11.2018).
6. Novye vozmozhnosti povysheniya produktivnosti, uluchsheniya kachestva i bezopasnosti produkcii zhivotnovodstva / R.V. Kazaryan, I.F. Gorlov, V.V. Lisovoj, A.A. Fabrickaya, A.S. Borodihin, P.V. Miroshnichenko, E.V. Panfilkina // Innovacionnye pishchevye tekhnologii v oblasti hraneniya i pererabotki sel'skohozyajstvennogo syr'ya: fundamental'nye i prikladnye aspekty: mat. VI mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 26-28 maya 2016, g. Anapa / pod obshch. red. E.P. Viktorovoj; FANO Rossii, Krasnodarskij NII hraneniya i pererabotki s/h produkcii, Associaciya «Tekhnologicheskaya platforma «Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya». – Krasnodar, 2016. – C. 137-140.
7. Podnyali drony. Regiony prizyvayut aktivnee vnedryat' cifrovye tekhnologii v sel'skoe hozyajstvo. Materialy s sajta Rossijskoj gazety. Ehlektronnyj resurs. Rezhim dostupa:

https://rg.ru/2018/09/18/reg-cfo/selskoe-hoziajstvo-perejdet-na-cifru.html (data obrashcheniya 09.11.2018).
8. Poyasnitel'naya zapiska k predlozheniyu o realizacii novogo napravleniya pro-grammy «Cifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federacii». Ehlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: https://iotas.ru/files/documents/Poyasnit.zapiska%20eAGRO%20fin%20000.pdf (data obrashcheniya 08.11.2018).
9. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii doktriny prodovol'-stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii» № 120 ot 30 yanvarya 2010 goda // Informacionno-spravochnaya sistema «Konsul'tant Plyus». Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_96953/ (data obrashcheniya 02.11.2018).
10. The Strategy of Provision of Tax Security of the State in the Conditions of Information Economy [Ehlektronnyj resurs] / G.V. Fedotova, R.H. Il'yasov, A.A. Gontar', V.M. Ksenda // Optimization of the Taxation System: Preconditions, Tendencies and Perspectives / Editors: I.V. Gashenko, Yu.S. Zima, A.V. Davidyan. – Publisher: Springer, 2019. – P. 217-228. – URL: https://www.springer.com/us/book/9783030015138. (Ser. Studies in Systems, Decision and Control).

УДК 636.082.2
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-15-21

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ESTIMATION OF COMBINING ABILITY OF LINES FARM ANIMALS

[1]***Горлов И.Ф.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
[1]***Сложенкина М.И.,*** доктор биологических наук, профессор
[2]***Третьякова О.Л.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
[2]***Шахбазова О.П.,*** доктор биологических наук, профессор
[2]***Широкова Н.В.,*** кандидат биологических наук

[1]***Gorlov I.F.,*** doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS
[1]***Slozhenkina M.I.,*** doctor of biological sciences, professor
[2]***Treteykova O.L.,*** doctor of agricultural sciences, professor,
[2]***Shahbazova O.P.,*** doctor of biological sciences, professor
[2]***Shirokova N.V.,*** candidate of biological sciences

[1]Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский

[1]Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Don state agrarian university, Persianovskiy

Работа выполнена по гранту РНФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП

Сложившаяся ситуация с отечественным животноводством и госпрограмма импортозамещения диктуют необходимость создания племенной базы в России с селекцией специализированных линий и пород. Реализация этого направления потребует сложного комплекса мер и программ развития селекционных центров, в которых необходимо внедрять проверку специализированных линий на комбинационную способность.

Разработанные электронные шаблоны и программы «PRACS-I» и «ПОДБОР-1» универсальны для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, они позволяют количественно определить оценку комбинационной способности линий при гибридизации или системах скрещивания.

Проведенная апробация программ на экспериментальном материале племенных заводов и племобъединения, а также полученные результаты оценки комбинационной способности линий сельскохозяйственных животных подтверждают теоретические предпосылки взаимосвязи наследуемости и проявления эффекта гетерозиса. Завоз импортного поголовья в хозяйства РФ должен быть основан на гарантированном эффекте гетерозиса, то есть приобретённое поголовье необходимо проверять на комбинационную сочетаемость и только после выявления положительных вариантов использовать в системе гибридизации. Только развитие всей системы – от племенных заводов, репродукторов, селекционно-генетических центров до товарных репродукторов – позволит быстро производить мясную продукцию высокого качества.

The current situation with domestic livestock and the state program of import substitution dictate the need to create a breeding base in Russia with the selection of specialized lines and breeds. The implementation of this direction will require a complex set of measures and programs for the development of selective centers, in which it is necessary to introduce a test of specialized lines for combinational ability. The developed electronic templates and programs «PRACS-I» and «SELECTION-1» are universal for all types of farm animals and poultry, they allow to quantify the assessment of the combinational ability of lines in hybridization or crossing systems.

Conducted testing of experimental material, breeding plants, as well as the results obtained by evaluating combining ability of lines of farm animals sub-confirm theoretical background of the relationship of heritability and the manifestation of the heterosis effect. Importation of imported livestock in the Russian economy should be based on the guaranteed effect of heterosis, that is, the acquired livestock should be checked for combinational compatibility and only after identifying positive options to use in the hybridization system. Only the development of the entire system – from breeding plants, reproducers, breeding and genetic centers to commodity reproducers-will allow to quickly produce high quality meat products.

Ключевые слова: гибридизация, общая комбинационная способность, специфическая комбинационная способность, показатели продуктивности, варианты скрещивания, шаблоны, программы, линии, хряки-производители, быки-производители.

Key words: hybridization, general combining ability, specific combining ability, productivity, crossbreeding, templates, programs, lines, boars-producers, bulls.

Введение. В настоящее время необходим резкий качественный рост продуктивности, способный ликвидировать создавшуюся диспропорцию между требованиями технологии производства и селекционно-генетическим потенциалом существующих пород, типов и линий животных. Решить эти вопросы можно, используя новые приёмы и методы создания гибридных животных, систем разведения, которые позволяют получать качественно новых животных, способных давать продуктивность на грани физиологического предела [11, 12, 13, 14].

В связи с этим актуальной остаётся проблема управления эффектом гетерозиса [1, 3]. Принципы линейного разведения были воплощены на Северном Кавказе в 1965 году в долго-

срочном селекционном эксперименте по разведению гомозиготных линий свиней крупной белой породы и их скрещиванию в системе товарного свиноводства [7, 8]. Длительный селекционный эксперимент (35 лет) был направлен на повышение уровня продуктивности линий и оценку их комбинационной способность. Однако реализовать предложенные в работах Гриффинга Б. методы в 70-80-е годы прошлого столетия было сложно из-за больших объемов математических вычислений. Современное развитие вычислительной техники, программного обеспечения и их доступность позволили автоматизировать процесс оценки линий животных и сочетаемость их [2, 9, 10, 11].

Целью исследований явилась оценка комбинационной способности линий сельскохозяйственных животных при использовании электронных шаблонов и компьютерных программ, а также апробация программ на конкретных примерах оценки линий хряков-производителей и быков-производителей и разработка рекомендаций по использованию линий в системе гибридизации.

Материалы и методы. Экспериментальная работа выполнялась по результатам длительного селекционного эксперимента (35 лет селекционной работы) в племенных хозяйствах Краснодарского края по разведению свиней крупной белой породы: «Гулькевичский», «Венцы-Заря», «Кавказ». Племенная работа была направлена на генетическую дифференциацию существующих линий. Для автоматизации расчётов эффектов общей и специфической комбинационной способности сотрудниками лаборатории теоретических основ селекции сельскохозяйственных животных Донского ГАУ были разработаны электронные таблицы в среде табличного процессора M.Excel. Шаблоны составлены по методам Гриффинга в модификации Савченко В.К. [3, 7]. Апробацию проводили по базам данных племенных заводов, оценивая комбинационную способность линий свиней: Свата, Секрета, Смарагда, Венца, Леопарда.

В дальнейшем шаблоны были реализованы в прикладных компьютерных программах «PRACS-I» и «ПОДБОР-1». Апробация программ проводилась в центре по искусственному осеменению животных ОАО «Ростовплемобъединение» Аксайского района под контролем племенного отдела Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области по электронным базам данных о племенных быках-производителях молочного направления продуктивности.

Результаты и обсуждение. Научная новизна исследований заключается в том, что впервые автоматизированы методы Гриффинга в электронных шаблонах и компьютерных программах «PRACS-I» и «ПОДБОР-1», проведена апробация программ на экспериментальном материале племенных заводов и племобъединения. Получены результаты оценки комбинационной способности линий сельскохозяйственных животных. Подтверждены теоретические предпосылки взаимосвязи наследуемости и проявления эффекта гетерозиса.

Практическая значимость исследований состоит в том, что существуют отечественные программные продукты, позволяющие проводить оценку линий на гомозиготность и прогнозировать эффект гетерозиса по признакам продуктивности. Оценка комбинационной способности линий позволяет использовать результаты в системе подбора пар или схем разведения для увеличения их племенной ценности и выведения новых высокопродуктивных линий. Результаты общей и специфической комбинационной способности позволяют корректировать существующие схемы скрещивания (гибридизации) и разрабатывать новые.

Разработанные электронные шаблоны и программы универсальны для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, они позволяют количественно определить оценку комбинационной способности линий при гибридизации или системах скрещивания [5, 6].

Работу электронных шаблонов проверяли на линиях хряков-производителей племенных заводов Краснодарского края, использовали информацию баз данных КП АСС. На рисунке 1 приведен пример оценки линий A, B, C, D, E в прямом и реципрокном варианте гибридизации свиней.

Линия P2	Gi(P2)		Линия P'	Gj(P1)
A	0,278		a	0,268
B	0,238		b	0,148
C	0,068		c	0,178
D	-0,312		d	-0,372
E	-0,272		e	-0,222

Рисунок 1 – Оценка вариантов кросса линий свиней: A – линия Свата, B – линия Секрета, C – линия Смарагда, D – линия Венца, E – линия Леопарда

После проверки работы шаблонов были разработаны прикладные компьютерные программы «PRACS-I» и «ПОДБОР-1» [4, 5].

Программа «PRACS-I» написана на языке программирования Delphi, производит расчёт общей и специфической комбинационной способности линий и реципрокных эффектов по 4 методам Гриффинга в зависимости от имеющейся в наличии информации о продуктивности линий животных в прямых и обратных вариантах кроссов. Минимальное количество испытуемых линий – 3, максимальное – 10. Интерфейс программы понятен, на экране монитора появляются диалоговые окна, которые позволяют вводить исходную информацию с клавиатуры на русском или английском языке. На рисунке 2 приведено окно программы.

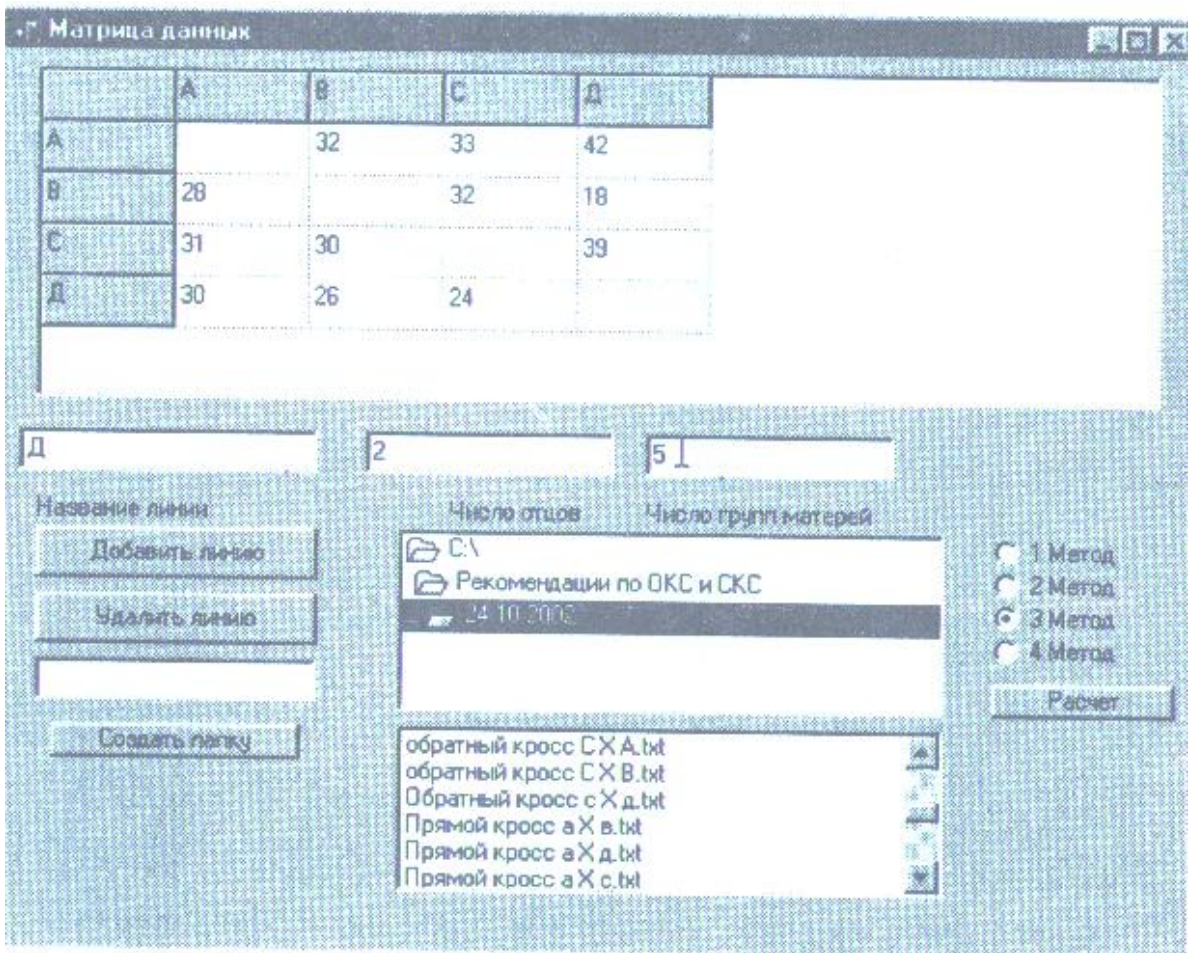


Рисунок 2 – Окно программы «PRACS-I»

Компьютерная программа «ПОДБОР-1» разработана на платформе NET, представляющей новую технологию создания приложений от фирмы Microsoft, язык программирования

C#, в качестве базы данных используется Access. Эта база данных намного проще других в установке-настройке-обслуживании и поэтому не требует для эксплуатации специалиста по её администрированию, для работы достаточно знаний на уровне пользователя ПК. Программа предусматривает решение следующих задач: составление заявки на количество доз семени в соответствии с поголовьем случного контингента, оценка комбинационной способности линий быков-производителей, закрепление быков-производителей за молочным стадом коров, формирование сводных таблиц, выведение на печать сводной таблицы, дополнение и корректировка баз данных программы, пополнение баз данных семени быков-производителей, формирование перечня хозяйств. Программа состоит из двух автономных блоков: шаблонов электронной заявки и непосредственно программы (рисунок 3).

Заполнение формы 003

Год	Регион	Хозяйство	Порода	Линия	Коровы	Нетели	Телки
2005	Октябрьский	ООО "АгроСоюз ...	Англерская		210	100	100
2005	Октябрьский	ГУСПХ "Кадамо...	Черно-пестрая		600	200	200
2005	Октябрьский	СПК "Россия"	Кр/пестр,гол...		300	100	100

Добавить
Изменить
Удалить

Рисунок 3 – Окно формы заявки программы «ПОДБОР-1»

Особое значение для интенсивного промышленного животноводства приобретает разведение по линиям, когда в короткий срок требуется обеспечить проявление ряда свойств и качеств, позволяющих повысить крепость конституции, приспособленность животных к современным технологиям при высоком качестве продукции. Только при линейном разведении в породе легче обеспечить большую специализацию, сохраняя при этом достаточную изменчивость показателей продуктивности.

Полученные результаты оценки комбинационной способности линий показали, что в кроссах по признакам с низкой наследуемостью проявляется эффект гетерозиса, по признакам, имеющим высокую наследуемость, гибридные комбинации получают высокие показатели в силу большой наследственной детерминации. Следует отметить, что завоз импортного поголовья в хозяйства РФ должен быть основан на гарантированном эффекте гетерозиса, то есть приобретённое поголовье необходимо проверять на комбинационную сочетаемость и только после выявления положительных вариантов использовать в системе гибридизации.

Заключение. Необходимость создания племенной базы в России с селекцией специализированных линий и пород обусловлена сложившейся с отечественным животноводством ситуацией и госпрограммой импортозамещения. Реализация этого направления связана с осуществлением комплекса мер и программ развития селекционных центров. Только внедрение в селекционных центрах проверки специализированных линий на комбинационную способность может гарантировать эффект гетерозиса при гибридизации животных.

Автоматизировать процесс оценки комбинационной способности позволяют компьютерные программы, которые, к сожалению, в силу сложившихся в отечественном животноводстве обстоятельств остаются невостребованными. Только развитие всей системы – от племенных заводов, репродукторов, селекционно-генетических центров до товарных репродукторов – позволит быстро производить мясную продукцию высокого качества.

Библиографический список

1. Горин, В.Т. Оценка комбинационной способности заводских линий по репродуктивным качествам свиноматок / В.Т. Горин, И.Н. Никитченко // Научные основы развития животноводства в БССР. – Минск, 1974. – Вып. 4. – С. 66-70.
2. Горлов, И.Ф. Разработка прикладной программы индексной оценки племенных качеств животных / И.Ф. Горлов, О.Л. Третьякова, О.П. Шахбазова, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 1 (49). – С. 176-181.
3. Либизов, М.П. Разведение свиней по линиям как метод селекции на гетерозис / М.П. Либизов, Я.И. Поляничко // Сб. тр. / Краснодарский СХИ. – 1982. – Вып. 214 (242). – С. 3-16.
4. Михайлов, Н.В. Компьютерная программа «Подбор-1»: учебное пособие; допущено Минсельхозом РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / Н.В. Михайлов, А.И. Рудь, О.Л. Третьякова. – Новочеркасск, 2006. – 63 с.
5. Рудь, А.И. Оценка общей и специфической комбинационной способности линий в животноводстве. Селекционно-информационный фильтр: учебное пособие; допущено Минсельхозом РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / А.И. Рудь, Н.В. Михайлов, Э.В. Костылев, И.В. Контарев. – пос. Персиановский, 2003. – 63 с.
6. Рудь, А.И. Использование информационных технологий в селекции: научно-практические рекомендации; рассмотрены на заседании НТС Минсельхозпрод Ростовской области / Н.В. Михайлов, А.И. Рудь, И.В. Контарев. – пос. Персиановский, 2005. – 26 с.
7. Третьякова, О.Л. Сочетаемость линий свиней крупной белой породы Северного Кавказа / О.Л. Третьякова, Н.В. Михайлов, Л.И. Сидоренко, Г.А. Толпеко. – Краснодар, 2001. – 96 с.
8. Третьякова, О.Л. Оценка сочетаемости линий свиней: рекомендации; допущено Минсельхозом РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / О.Л. Третьякова, Н.В. Михайлов, Л.И. Сидоренко, Г.А. Толпеко. – Краснодар, 2001. – 88 с.
9. Третьякова, О.Л. Прикладные компьютерные программы в селекционном процессе / О.Л. Третьякова // Новые информационные технологии в решении проблем производства: сб. материалов симпозиума. – Пенза, 2001. – С. 197.
10. Tretiakova, O.L. The method of calculation of regional and local systems of breeding pigs in the practice of information-consulting service / O.L. Tretiakova, I.Ju. Svinarev, Ju.A. Kolosov, G.I. Fedin // Advances in Agricuituralfnd Bological Sciences. – 2015. – Т. 1. – № 1. – С. 29-38.
11. Третьякова, О.Л. Разработка современных методов селекции свиней в ЗАО «Племзавод-Юбилейный» / О.Л. Третьякова, С.Н. Мамонтов, Л.В. Гетманцева, М.А. Леонова, А.Ю. Колосов, С.Ю. Бакоев // Свиноводство. –2015. – № 5. – С. 35-37.
12. Tretiakova, O.L. The differentiated selection and hybridization of pigs / O.L. Tretiakova // Norwegian Journal of development of the International Science. – 2017. – № 5. – Vol.1. – С. 15-21.
13. Шахбазова, О.П. Факторы повышения интенсивности роста ремонтных свинок и воспроизводительных способностей свиноматок / О.П. Шахбазова // Ветеринарная патология. – 2010. – № 4. – С. 96-100.
14. Шахбазова, О.П. Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств чистопородных и гибридных подсвинков / О.П. Шахбазова // Аграрный научный журнал. – 2011. – № 6. – С. 46-48.

Reference

1. Gorin, V.T. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti zavodskih linij po reproduktivnym kachestvam svinomatok / V.T. Gorin, I.N. Nikitchenko // Nauchnye osnovy razvitiya zhivotnovodstva v BSSR. – Minsk, 1974. – Vyp. 4. – S. 66-70.
2. Gorlov, I.F. Razrabotka prikladnoj programmy indeksnoj ocenki plemennyh kachestv zhivotnyh / I.F. Gorlov, O.L. Tret'yakova, O.P. SHahbazova, D.V. Nikolaev // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2018. – № 1 (49). – S. 176-181.
3. Libizov, M.P. Razvedenie svinej po liniyam kak metod selekcii na geterozis / M.P. Libizov, YA.I. Polyanichko // Sb. tr. / Krasnodarskij SKHI. – 1982. – Vyp. 214 (242). – S. 3-16.
4. Mihajlov, N.V. Komp'yuternaya programma «Podbor-1»: uchebnoe posobie; dopushcheno Minsel'hozom RF v kachestve uchebnogo posobiya dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij po special'nosti «Zootekhniya» / N.V. Mihajlov, A.I. Rud', O.L. Tret'yakova. – Novocherkassk, 2006. – 63 s.
5. Rud', A.I. Ocenka obshchej i specificheskoj kombinacionnoj sposobnosti linij v zhivotnovodstve. Selekcionno-informacionnyj fil'tr: uchebnoe posobie; dopushcheno Minsel'hozom RF v kachestve uchebnogo posobiya dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij po special'nosti «Zootekhniya» / A.I. Rud', N.V. Mihajlov, Eh.V. Kostylev, I.V. Kontarev. – pos. Persianovskij, 2003. – 63 s.
6. Rud', A.I. Ispol'zovanie informacionnyh tekhnologij v selekcii: nauchno-prakticheskie rekomendacii; rassmotreny na zasedanii NTS Minsel'hozprod Rostovskoj oblasti / N.V. Mihajlov, A.I. Rud', I.V. Kontarev. – pos. Persianovskij, 2005. – 26 s.
7. Tret'yakova, O.L. Sochetaemost' linij svinej krupnoj beloj porody Severnogo Kavkaza / O.L. Tret'yakova, N.V. Mihajlov, L.I. Sidorenko, G.A. Tolpeko. – Krasnodar, 2001. – 96 s.
8. Tret'yakova, O.L. Ocenka sochetaemosti linij svinej: rekomendacii; dopushcheno Minsel'hozom RF v kachestve uchebnogo posobiya dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij po special'nosti «Zootekhniya» / O.L. Tret'yakova, N.V. Mihajlov, L.I. Sidorenko, G.A. Tolpeko. – Krasnodar, 2001. – 88 s.
9. Tret'yakova, O.L. Prikladnye komp'yuternye programmy v selekcionnom processe / O.L. Tret'yakova // Novye informacionnye tekhnologii v reshenii problem proizvodstva: sb. materialov simpoziuma. – Penza, 2001. – S. 197.
10. Tretiakova, O.L. The method of calculation of regional and local systems of breeding pigs in the practice of information-consulting service / O.L. Tretiakova, I.Ju. Svinarev, Ju.A. Kolosov, G.I. Fedin // Advances in Agricuituralfnd Bological Sciences. – 2015. – T. 1. – № 1. – C. 29-38.
11. Tret'yakova, O.L. Razrabotka sovremennyh metodov selekcii svinej v ZAO «Plemzavod-Yubilejnyj» / O.L. Tret'yakova, S.N. Mamontov, L.V. Getmanceva, M.A. Leonova, A.Yu. Kolosov, S.Yu. Bakoev // Svinovodstvo. – 2015. – № 5. – S. 35-37.
12. Tretiakova, O.L. The differentiated selection and hybridization of pigs / O.L. Tretiakova // Norwegian Journal of development of the International Science. – 2017. – № 5. – Vol.1. – C. 15-21.
13. Shahbazova, O.P. Faktory povysheniya intensivnosti rosta remontnyh svinok i vosproizvoditel'nyh sposobnostej svinomatok / O.P. Shahbazova // Veterinarnaya patologiya. – 2010. – № 4. – S. 96-100.
14. Shahbazova, O.P. Sravnitel'naya ocenka otkormochnyh i myasnyh kachestv chistoporodnyh i gibridnyh podsvinkov / O.P. Shahbazova // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2011. – № 6. – S. 46-48.

УДК 637.1
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-22-31

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ ИННОВАЦИЙ МОЛОЧНОГО ДЕЛА НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬХОЗСЫРЬЯ *ЛАКТУЛОЗА*

TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH THE AGRI-FOOD INNOVATION DAIRY CASE FOR EXAMPLE, A UNIVERSAL AGRICULTURAL RAW MATERIALS *LACTULOSE*

Храмцов А.Г., доктор технических наук, профессор, академик РАН
Khramtsov A.G., doctor of technical sciences, professor, academician of RAS

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

North-Caucasus federal university, Stavropol

Продолжение статьи, напечатанной в № 3

Работа выполняется при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, договор МОН 03.G25.31.0241.

В статье изложены концептуальные подходы Технологического Прорыва на примере получения производной лактозы («чуда из молока») – ЛАКТУЛОЗЫ. Известный во всем мире пребиотик №1, промотор бифидобактерий является тривиально сахаром женщины-кормилицы, мудро синтезированный природой для жизнеобеспечения младенца. Считается идеальным бифидус-фактором. Приведён молекулярно-кинетический процесс синтеза лактулозы из аномера лактозы на протонном уровне по механизму изомеризации.

Нейросетевое моделирование в виртуальных опытах дает перспективу Технологического Прорыва, показывая жизнеутверждение «цифровых технологий», на уровне 90% направленной и управляемой трансформации лактозы в лактулозу. Приведены персептрон множественности нейросетевого моделирования процесса изомеризации лактозы в лактулозу с показом входных и выходного параметров и оригинальная диаграмма COSY-ЯМР спектра таутомерных (пиранозной и фуранозной) форм лактулозы, полученная в результате обработки по специальной программе ИНЭОС РАН.

Широкое применение лактулозы инициировано и осуществлено творческим коллективом академика РАН И.Ф. Горлова (ГНУ НИИММП, г. Волгоград).

The article describes the conceptual approaches of technological Breakthrough on the example of lactose derivative («miracle of milk») – LACTULOSE. Known worldwide as prebiotic No. 1, the promoter of bifidobacteria is a trivially female nurse sugar, wisely synthesized by nature, for the life support of the infant. It is considered an ideal bifidus factor. Given the molecular-kinetic process of the synthesis of lactulose from lactose athe numbers on the proton level on the mechanism of isomerization.

Neural network modeling in virtual experiments gives the prospect of technological Breakthrough, showing the prospects of «digital technologies», at the level of 90% directed and controlled

transformation of lactose into lactulose. The perceptron of multiplicity of neural network modeling of lactose isomerization in lactulose with the display of input and output parameters and the original diagram of COSY-NMR spectrum of tautomeric (pyranose and furanose) forms of lactulose obtained as a result of processing by a special program of INEOS RAS are shown.

Wide application of lactulose initiated and carried out by the creative team of academician of RAS I.F. Gorlov (VRIMMP, Volgograd).

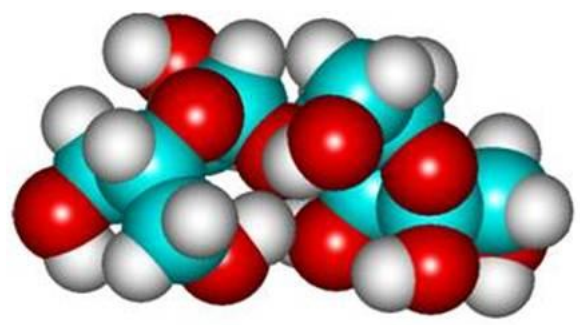
Ключевые слова: лактулоза в жидком и сухом видах, изомеризация, логистика синтеза, бифидус-фактор, промотор бифидобактерий, «чудо из молока», нейросетевое моделирование, персептрон.

Key words: lactulose in liquid and dry forms, isomerization, synthesis logistics, bifidus factor, promoter of bifidobacteria, the miracle of milk, neural network modeling, perceptron, bifidus factor, promoter of bifidobacteria, the miracle of milk, neural network modeling, perceptron.

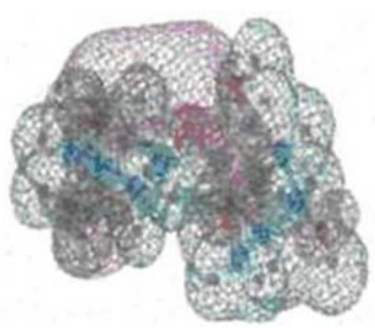
В соответствии с предложенной и апробированной логистикой Технологического Прорыва в молочной отрасли пищевой индустрии АПК [5, 24], в продолжение гидролизатов лактозы [25] излагаются основополагающие принципы синтеза оригинального пребиотика – лактулозы (масштабировано).

Лактулоза – известный во всем мире пребиотик №1, промотор бифидобактерий и универсальное слабительное («метла» организма) [8, 28, 29].

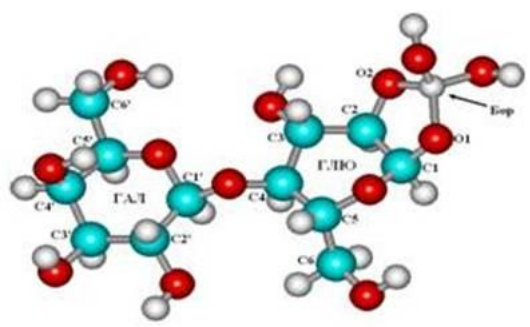
Если лактозу признать «сахаром жизни» [11], то лактулозу следует феноменологически отнести к разряду «чудо из молока» [26, 27]. На приведенном ниже коллаже показаны (рисунок 1) структурно-логистические изображения формулы лактулозы в Гипер-Хим [16], состоящей из двух моноз – фруктозы и галактозы (лактоза – глюкоза и галактоза).



а)



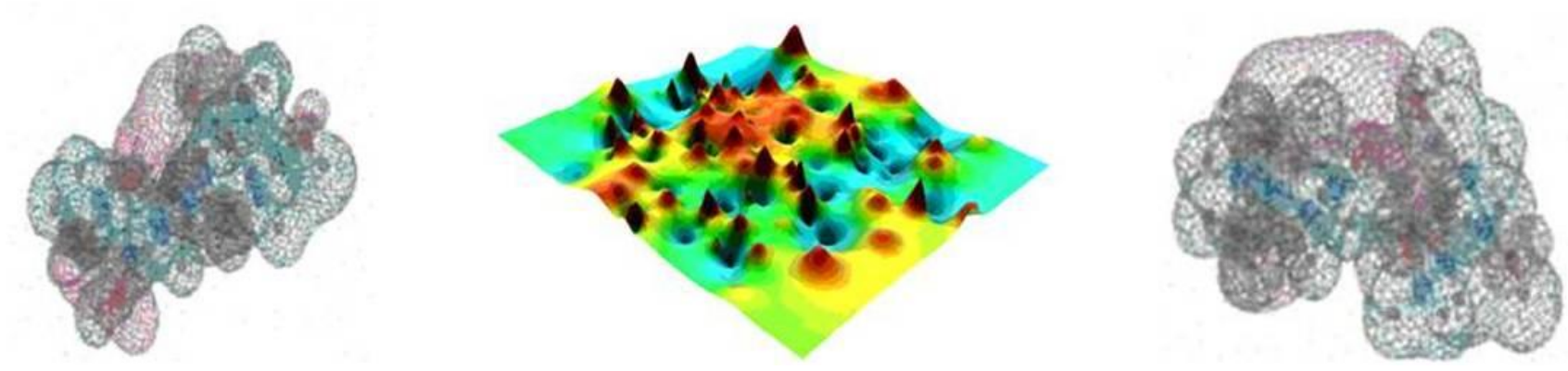
б)



в)

Рисунок 1 – Коллаж формулы лактулозы: а – пространственная по HyperChem;
б – распределение электронной плотности в молекуле лактулозы;
в – строение молекулы лактулозы по монозам

Молекулярно-кинетический процесс синтеза лактулозы из аномера лактозы на протонном уровне по механизму изомеризации показан схематически с выделением энергии активации на рисунке 2.



α-D- Лактоза → Шкалирование латентных переменных Лактулоза

Рисунок 2 – Превращение лактозы в лактулозу со срезом шкалирования по методологии нейронных сетей

Персептрон множественности нейросетевого моделирования процесса изомеризации лактозы в лактулозу с показом входных и выходного параметров приведен на рисунке 3а. Здесь же (рисунок 3б) показана оригинальная диаграмма COSY-ЯМР спектра таутомерных (пиранозной и фуранозной) форм лактулозы, полученная в результате обработки по специальной программе ИНЭОС РАН [10, 14].

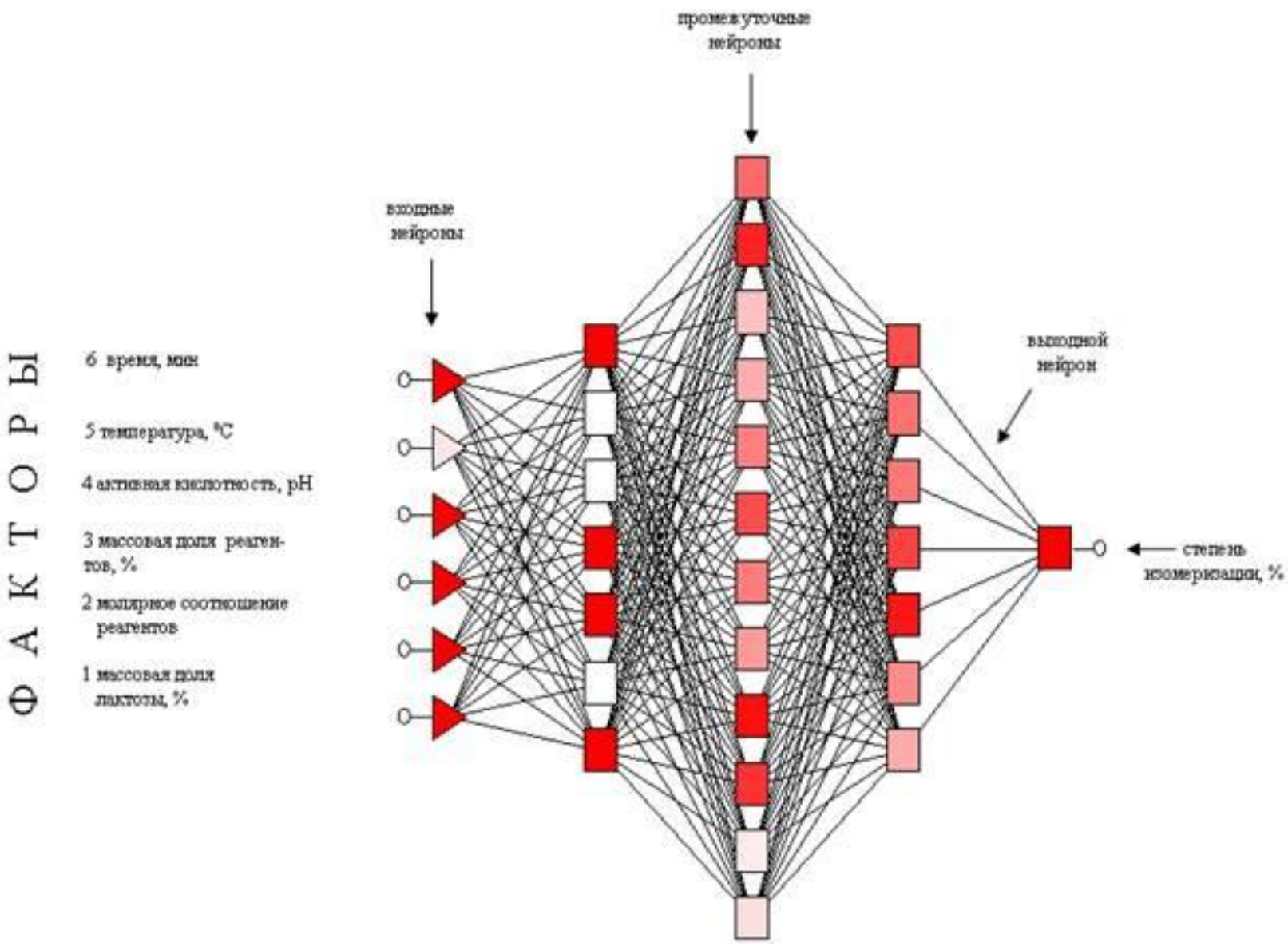


Рисунок 3а – Нейросетевое моделирование и персептрон множественности процесса изомеризации лактозы в лактулозу

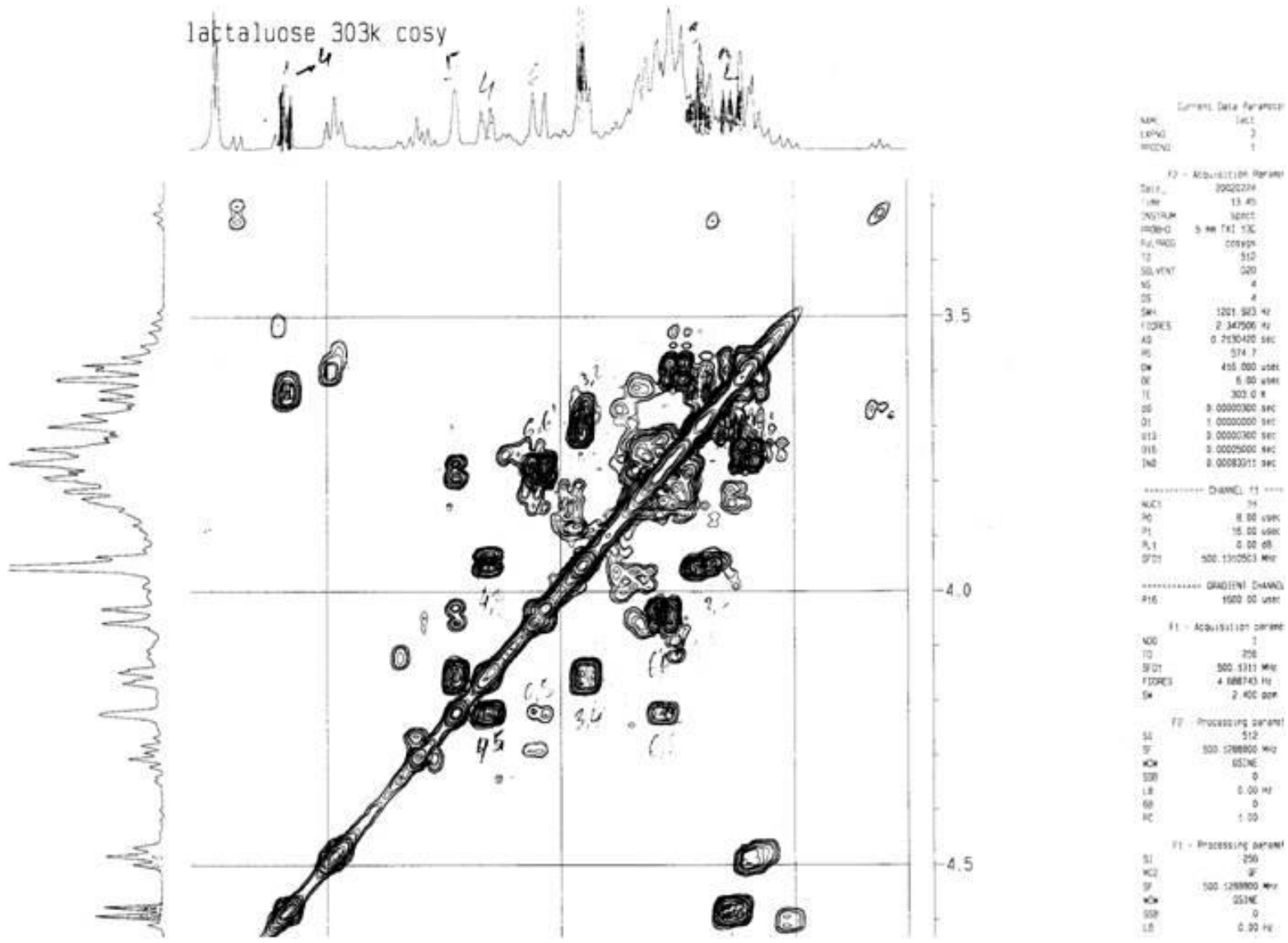


Рисунок 3б – Двумерный COSY-ЯМР-спектра лактулозы

В таблице 1 приведена выборка из серии (120) виртуальных опытов с использованием методологии нейронных сетей [15] по синтезу лактулозы.

Таблица 1 – Выборка из массива виртуальных опытов по изомеризации лактозы в лактулозу комплексным катализатором

Опыт	Лактоза, %	H_3BO_3/лактоза	Na_2SO_3	pH	T°C	Время	Выход
1	48,92142	1,761295	2,276101	11,95653	66,99793	26,16765	95,28877
5	40,16652	1,999727	4,327511	11,79928	69,04849	21,80568	94,90123
10	40,84574	1,682886	2,339964	11,15162	71,61824	47,40686	94,52293
20	40,72835	1,8478	4,665853	11,8426	68,47873	11,20654	93,66193
30	48,147	1,793835	2,424537	11,65968	72,57465	25,38325	92,63066
40	31,02365	1,872706	1,756898	11,40414	64,19588	48,46972	91,5519
50	49,99214	1,702686	3,931825	11,69242	72,06526	12,75055	90,46055
60	19,37833	1,873551	4,559601	11,5751	55,6818	47,69055	89,69267
70	30,82101	1,569834	4,27065	11,50042	70,93297	20,29713	88,94291
80	25,61236	1,969983	1,067177	10,73152	75,69703	47,75765	87,92741
90	45,08807	1,806766	1,890965	11,51871	64,4914	48,63258	87,16514
100	39,12755	1,890592	4,121503	11,37657	69,65263	25,78053	86,30185
110	22,29002	1,693741	3,701935	11,53618	65,07297	49,84923	85,5094
120	15,05969	1,882083	4,195977	11,18283	73,1721	43,92593	84,95797

Следует обратить внимание на достигнутый уровень изомеризации лактозы в лактулозу – более 90% (т.е. почти полностью). В то же время известно, что на первоначальном уровне исследований (Матвиевский В.Я.) этот уровень находился на пороге 30%, а в дальнейшем (Рябцева С.А. и др.) был доведен до 45%. И только нейросетевое моделирование в виртуальных опытах дает перспективу Технологического Прорыва, показывая перспективность «цифровых технологий».

В результате целенаправленных системных исследований, проведенных в нашей стране, разработаны технологии получения нанокластера лактулозы в виде жидкого сиропа [2, 12, 13] и сухого продукта [18, 19].

Одна из работ, по результатам завершенного исследования и широкого масштабирования в продуктах функционального питания, напитках безалкогольных и алкогольных, а также кормовых добавках нового поколения, удостоена премии Правительства РФ в области науки и техники [17, 20, 21].

Широкое применение лактулозы, инициированное и осуществленное творческим коллективом академика РАН И.Ф. Горлова (ГНУ НИИММП, г. Волгоград), заслуживает отдельной публикации, как факт Технологического Прорыва на международном уровне [4, 7, 9]. Кстати, работа в комплексе так же удостоена премии Правительства РФ в области науки и техники.

Важнейшей составляющей процесса синтеза лактулозы, наряду с реагентной (щелочные катализаторы) и безреагентной (от ЭХА-воды до лазера) – все отработано и ждет масштабирования в отрасли, является направленный и управляемый процесс очистки полученных после трансформации лактозы растворов от несахаров. На рисунке 4 приведена (по проф. Рябцевой С.А.) [12] гармонизированная схема взаимосвязи выделения лактулозы из реакционной смеси, которая ждет своего логистического развития.

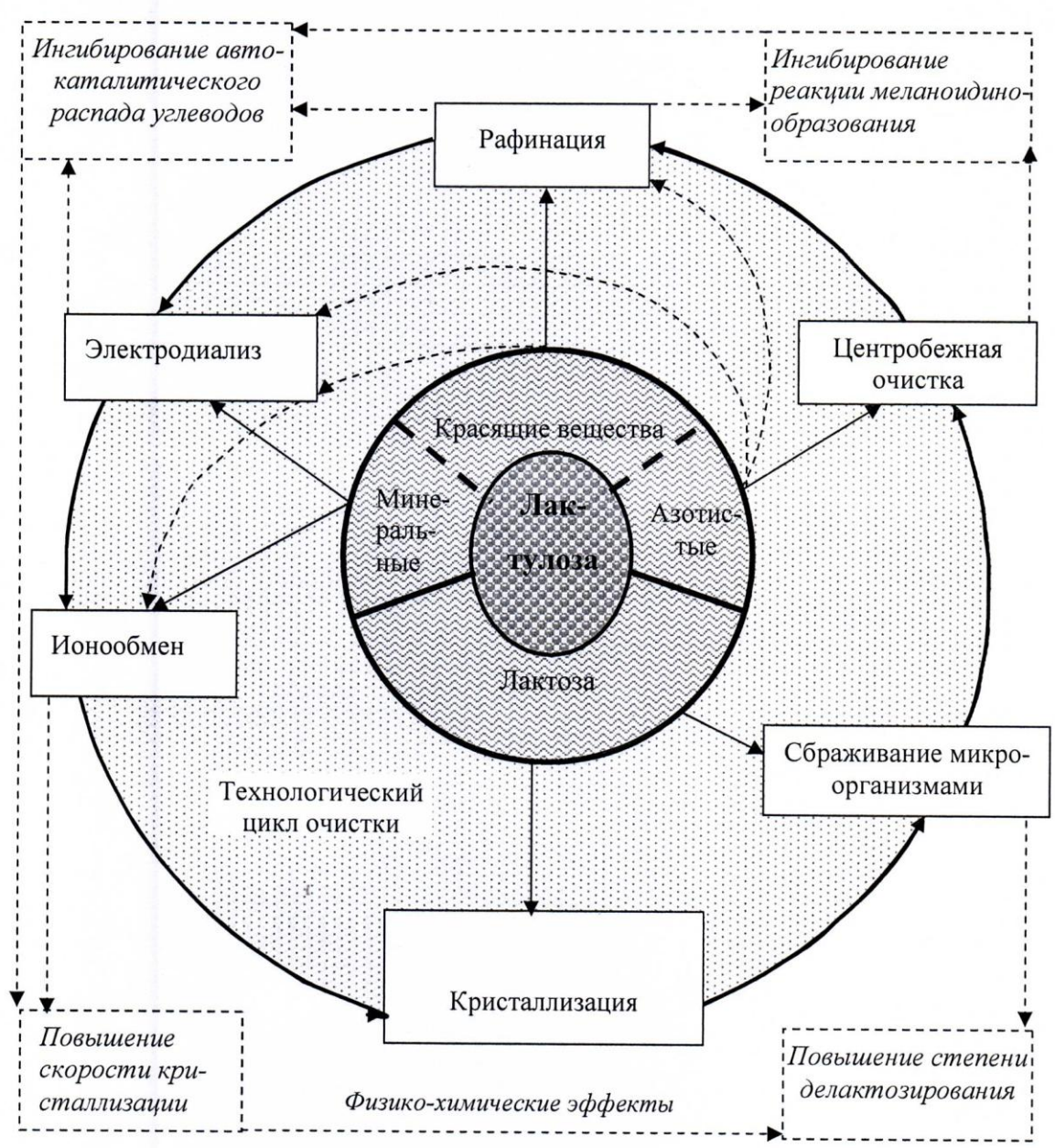


Рисунок 4 – Схема взаимосвязи процессов выделения лактулозы из реакционной смеси

А на рисунке 5 показана современная операторная модель технологического процесса синтеза пребиотика № 1 – ЛАКТУЛОЗЫ. Ждет масштабирования в России.

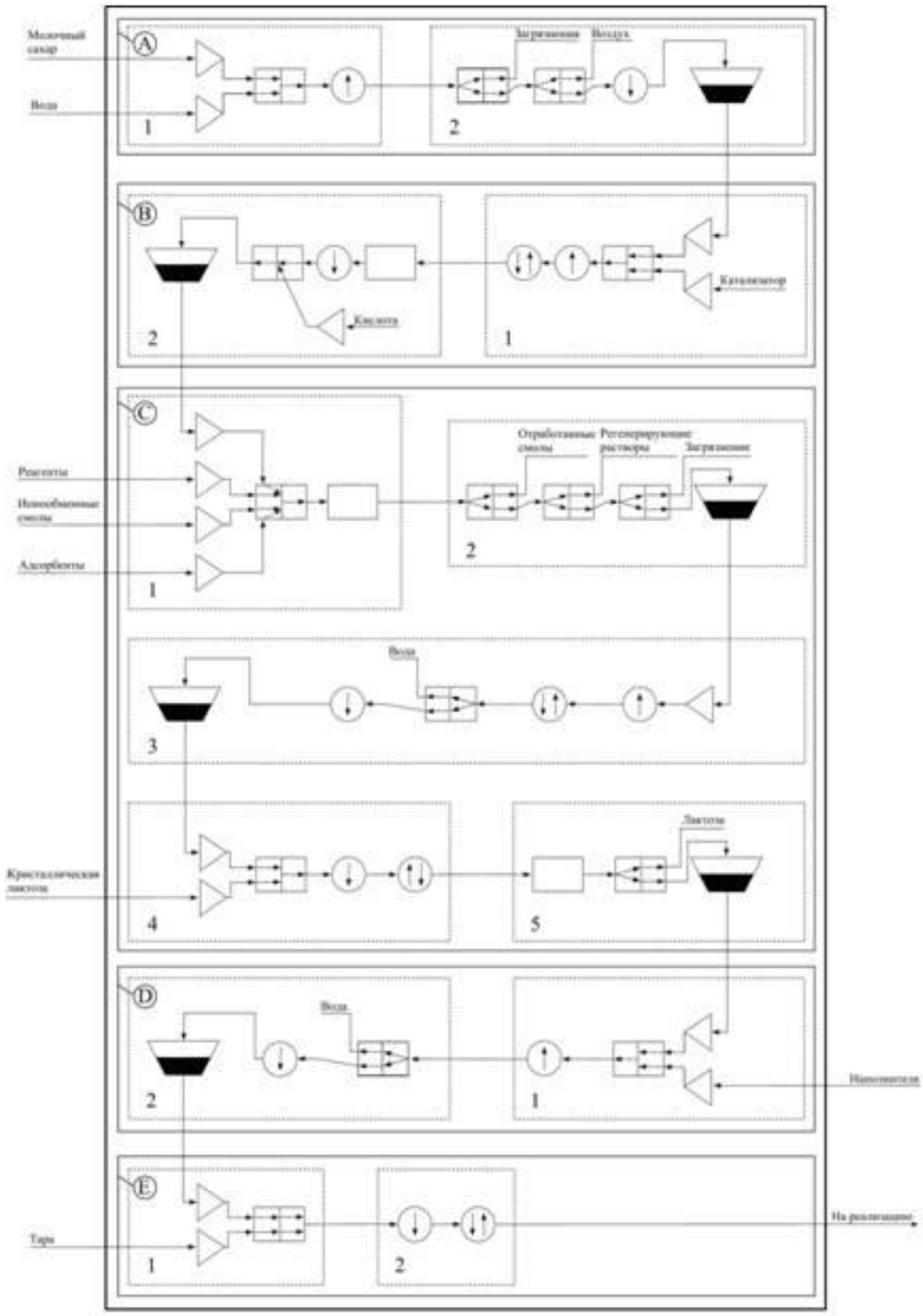


Рисунок 5 – Операторная модель производства лактулозы:
А – подсистема подготовки сырья, имеющая операторы: 1 – растворение; 2 – очистка;
В – подсистема изомеризации лактозы в лактулозу, имеющая операторы:
1 – внесение катализаторов; 2 – термостатирование и нейтрализация;
С – подсистема выделения лактулозы из реакционной смеси, имеющая операторы:
1 – внесение реагентов и выдержка; 2 – отделение реагентов и очистка
(выделение отработанных реагентов); 3 – сгущение; 4 – кристаллизация лактозы;
5 – выделение кристаллической лактозы;
D – подсистема сушки раствора лактулозы, имеющая операторы: 1 – внесение наполнителей;
2 – сушка и охлаждение; Е – подсистема фасовки и охлаждения готового продукта,
имеющая операторы: 1 – фасовка; 2–охлаждение и промежуточное хранение

Состав и физико-химические свойства оригинальных концентратов лактулозы бренда «Лазет» и синтезированных на его основе биологически активных добавок (БАД) пищевых и кормовых (по проф. Гаврилову Г.Б.) [1] приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели концентрата лактулозы и биологически активной добавки на его основе

Наименование показателя	Значение показателя						
	Для концентрата					для БАД	
	Лазет-ПС	Лазет-П	Лазет-Д	Лазет-Л	Лазет-Сх	Лазет-Вита-Д	Лазет-Вита-Л
Массовая доля влаги, %, не более	50	50	45	35	6	45,0	35,0
Массовая доля лактулозы в сухом веществе, %, не менее	65	65	65	73	65	65,0	73,0
Витамины: С, г/кг B_1, мг/100 мл B_2, мг/100 мл B_6, мг/100 мл B_9, мг/100 мл PP, мг/100 мл	12					 6,0 6,0 7,0 0,7 6,3	 6,0 6,0 7,0 0,7 6,3
Плотность, кг/м^3	1250	1250	1270	1350			
Насыпной вес, кг/м^3					750+30	1270+10	1350+10

Оригинальность «Лазет» запатентована, технология масштабирована в отрасли.

Сухие концентраты лактулозы, полученные в исследованиях доктором техн. наук Харитоновым Д.В. [19], в чистом виде и в рецимической смеси с соевым и молочным белком имеют специфический состав и широчайшие направления использования. Их характеристика приведена в таблице 3 и не требует пояснения. Это инновации будущего (Технологический прорыв нового поколения производных молочного дела) [22].

Таблица 3 – Показатели качества сухих концентратов лактулозы

Показатели	Сухая лактулоза	Сухая лактулоза с соевым белком	Сухая лактулоза с молочным белком
Массовая доля, %:			
- влаги	4,5-5,0	3,5-4,5	3,5-4,5
- лактулозы	61-70	26-28	12,0
- белка	-	30-32	24,0
Средний размер частиц, мкм	30	45	47,0
Индекс растворимости, см^3 сырого осадка	0,15	0,2	0,15
КМАиФАМ, КОЕ/г	5000	8400	7100
БГКП, в 0,1 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Патогенные микроорганизмы, в 25 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Дрожжи/плесени, КОЕ/г	25/40	35/50	48/85

Резюмируя изложенное по известному, масштабированному и отмеченному на государственном уровне пребиотику ЛАКТУЛОЗЕ, следует подчеркнуть:

– значимость инновации в рамках НАУКИ-4 и ИНДУСТРИИ-4 [23];

– перспективность масштабирования в отрасли с полным импортозамещением и экспортоориентированием в рамках реальной Продовольственной независимости России [3], в т.ч. по медпрепаратам из ЛАКТУЛОЗЫ и на её основе [6].

Библиографический список

1. Гаврилов, Г.Б. Современные аспекты переработки молочной сыворотки мембранными методами / Г.Б. Гаврилов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. – 160 с.
2. Гаврилов, Г.Б. Справочник по переработке молочной сыворотки / Г.Б. Гаврилов, А.Ю. Просеков, Э.Ф. Кравченко, Б.Г. Гаврилов. – СПб.: ИД Профессия, 2015. – 176 с.
3. Гордеев, А.В. Продовольственная независимость России / под ред. академика РАН Гордеева А.В. – М.: Технология ЦД, 2016. – 1164 с.
4. Горлов, И.Ф. 100 инновационных технологий производства продуктов животноводства: монография / И.Ф. Горлов. – М.: Вестник РАСХН, 2013. – 399 с.
5. Горлов, И.Ф. Инновационные аграрно-пищевые технологии, как основа развития АПК России / И.Ф. Горлов // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 7-12.
6. Горлов, И.Ф. Когнитивный подход к исследованию проблем Продовольственной Безопасности: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, С.П. Сазонов, В.Н. Сергеев, Ю.А. Юлдашбаев. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления-филиала РАНХ и ГС, 2018. – 168 с.
7. Жаринов, А.И. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в АПК: монография / А.И. Жаринов, И.Ф. Горлов, А.Ю. Нелепов, Н.А. Соколова. – 4-е изд., доп. и перераб. – Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2009. – 543 с.
8. Кисломолочные продукты – технологии и питание: тезисы докладов регион. конф. / под. ред. И.А. Евдокимова. – Москва: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2007. – 402 с.
9. Крючкова, В.В. Функциональные кисломолочные напитки: технологии и здоровье / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов. – Ставрополь: ГОУ ВПО «СевКавГТУ», 2007. – 91 с.
10. Лактулоза: ценность, использование, маркетинг и эффективность производства / А.Г. Храмцов, Б.А. Брыкалов, С.А. Рябцева, А.В. Серов [и др.]. – Ставрополь: Агрус, 2004. – 140 с.
11. Левитская, А.А. Организационные и научно-технические предпосылки комплексного федерального проекта по получению и применению высококачественной лактозы – природного пребиотика животного происхождения: доклад / А.А. Левитская, А.Г. Храмцов, С.В. Анисимов, И.А. Евдокимов, Г.С. Анисимов // Молекулярно-генетические и биотехнологические основы получения и применения синтетических и природных биологически активных веществ (Нарочанские чтения-11): материалы МНПК. – Минск-Ставрополь: БелГУ, СКФУ, 2017. – С. 238-243.
12. Рябцева, С.А. Технология лактулозы / С.А. Рябцева. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 232 с.
13. Рябцева, С.А. Получение и применение лактулозы: 10 лет спустя / С.А. Рябцева, М.А. Шпак, В.Р. Ахмедова, А.О. Долгова // Переработка молока. – 2017. – № 10. – С. 64-67.
14. Серов, А.В. Химия и физика лактозы и ее производных: монография / А.В. Серов. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. – 116 с.
15. Серов, А.В. Теоретическое обоснование и экспериментальные исследования химико-технологических проблем получения, определения и использования лактозы и ее производной лактулозы: дис. … доктора техн. наук: 05.18.04 / Серов Александр Владимирович. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2004. – 307 с.
16. Синельников, Б.М. Лактоза и её производные / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов. – СПб.: Профессия, 2011. – 768 с.
17. Филатов, Ю.И. Особенности процесса получения сухой лактулозы / Ю.И. Филатов, Т.М. Гунст, Д.В. Харитонов // Развитие идей академика Липатова Н.Н. на рубеже столетий: сб. науч. тр. – Москва, 2003. – С. 241-243.
18. Харитонов, В.Д. Способы получения сухой лактулозы / В.Д. Харитонов, Ю.И. Филатов, Д.В. Харитонов [и др.] // Молочная промышленность. – 2000. – № 4. – С. 17-18.

19. Харитонов, Д.В. Научно-практические аспекты совершенствования технологий пробиотических бактериальных концентратов и пребиотика лактулозы для создания синбиотических молочных продуктов: дис. ... доктора техн. наук: 05.18.04 / Харитонов Дмитрий Владимирович. – Москва: ВНИИ МП, 2012. – 255 с.
20. Храмцов, А.Г. Феномен лактозы и её производных / А.Г. Храмцов // Молочная промышленность. – 2005. – № 4. – С. 48-50.
21. Храмцов, А.Г. Разработка научных основ технологии производства и использования отечественного пребиотика лактулозы для продуктов функционального питания / А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева // Научное обеспечение молочной промышленности (ВНИМИ – 80 лет): сб. науч. тр. – М.: ГНУ ВНИМИ, 2009. – С. 398-406.
22. Храмцов, А.Г. Новации молочной сыворотки / А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2016. – 490 с.
23. Храмцов, А.Г. Научные основы нового технологического уклада молочной промышленности / А.Г. Храмцов. – LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. – 118 с.
24. Храмцов, А.Г. Технологический прорыв аграрно-пищевых инноваций молочного дела на примере универсального сельхоз сырья (Общие положения) / А.Г. Храмцов, В.Н. Сергеев // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2 (2). – С. 15-20.
25. Храмцов, А.Г. Технологический прорыв аграрно-пищевых инноваций молочного дела на примере универсального сельхоз сырья (Гидролизаты лактозы) / А.Г. Храмцов // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3 (3). – С. 14-19.
26. Khramtsov, A.G. Glycoomics clusters of lactose and its derivatives in nanotechnology of living cultures / A.G. Khramtsov // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. № 1. – P. 3-12.
27. Khramtsov, A.G. Traditions and innovations of dairy industry / A.G. Khramtsov // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. № 1. – P. 140-141.
28. Petuely, F. Bifidusflora bei Flaschenkindern durch bifidogene Substanzen (Bifidusfactor) / F. Petuely // Z. Kinderheimkd. – 1957. – № 79. – S.174-179.
29. Petuely, F. Der Bifidusfactor / F. Petuely // Dtsch.Med.Wochenschr. – 1957. – V. 82. – S.1957-1960.

Reference

1. Gavrilov, G.B. Sovremennye aspekty pererabotki molochnoj syvorotki membrannymi metodami / G.B. Gavrilov. – Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2004. – 160 s.
2. Gavrilov, G.B. Spravochnik po pererabotke molochnoj syvorotki / G.B. Gavrilov, A.Yu. Prosekov, Eh.F. Kravchenko, B.G. Gavrilov. – SPb.: ID Professiya, 2015. – 176 s.
3. Gordeev, A.V. Prodovol'stvennaya nezavisimost' Rossii / pod red. akademika RAN Gordeeva A.V. – M.: Tekhnologiya CD, 2016. – 1164 s.
4. Gorlov, I.F. 100 innovacionnyh tekhnologij proizvodstva produktov zhivotnovodstva: monografiya / I.F. Gorlov. – M.: Vestnik RASKHN, 2013. – 399 s.
5. Gorlov, I.F. Innovacionnye agrarno-pishchevye tekhnologii, kak osnova razvitiya APK Rossii / I.F. Gorlov // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 1 (1). – S. 7-12.
6. Gorlov, I.F. Kognitivnyj podhod k issledovaniyu problem Prodovol'stvennoj Bezopasnosti: monografiya / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, S.P. Sazonov, V.N. Sergeev, Yu.A. Yuldashbaev. – Volgograd: Izd-vo Volgogradskogo instituta upravleniya-filiala RANH i GS, 2018. – 168 s.
7. Zharinov, A.I. Pishchevaya biotekhnologiya: nauchno-prakticheskie resheniya v APK: monografiya / A.I. Zharinov, I.F. Gorlov, A.Yu. Nelepov, N.A. Sokolova. – 4-e izd., dop. i pererab. – Volgograd: Volgogradskoe nauchnoe izd-vo, 2009. – 543 s.
8. Kislomolochnye produkty – tekhnologii i pitanie: tezisy dokladov region. konf. / pod. red. I.A. Evdokimova. – Moskva: NOU «Obrazovatel'nyj nauchno-tekhnicheskij centr molochnoj promyshlennosti», 2007. – 402 s.
9. Kryuchkova, V.V. Funkcional'nye kislomolochnye napitki: tekhnologii i zdorov'e / V.V. Kryuchkova, I.A. Evdokimov. – Stavropol': GOU VPO «SevKavGTU», 2007. – 91 s.

10. Laktuloza: cennost', ispol'zovanie, marketing i ehffektivnost' proizvodstva / A.G. Hramcov, B.A. Brykalov, S.A. Ryabceva, A.V. Serov [i dr.]. – Stavropol': Agrus, 2004. – 140 s.
11. Levitskaya, A.A. Organizacionnye i nauchno-tekhnicheskie predposylki kompleksnogo federal'nogo proekta po polucheniyu i primeneniyu vysokokachestvennoj laktozy – prirodnogo prebiotika zhivotnogo proiskhozhdeniya: doklad / A.A. Levitskaya, A.G. Hramcov, S.V. Anisimov, I.A. Evdokimov, G.S. Anisimov // Molekulyarno-geneticheskie i biotekhnologicheskie osnovy polucheniya i primeneniya sinteticheskih i prirodnyh biologicheski aktivnyh veshchestv (Narochanskie chteniya-11): materialy MNPK. – Minsk-Stavropol': BelGU, SKFU, 2017. – S. 238-243.
12. Ryabceva, S.A. Tekhnologiya laktulozy / S.A. Ryabceva. – M.: DeLi print, 2003. – 232 s.
13. Ryabceva, S.A. Poluchenie i primenenie laktulozy: 10 let spustya / S.A. Ryabceva, M.A. Shpak, V.R. Ahmedova, A.O. Dolgova // Pererabotka moloka. – 2017. – № 10. – S. 64-67.
14. Serov, A.V. Himiya i fizika laktozy i ee proizvodnyh: monografiya / A.V. Serov. – Stavropol': SevKavGTU, 2003. – 116 s.
15. Serov, A.V. Teoreticheskoe obosnovanie i ehksperimental'nye issledovaniya himiko-tekhnologicheskih problem polucheniya, opredeleniya i ispol'zovaniya laktozy i ee proizvodnoj laktulozy: dis. … doktora tekhn. nauk: 05.18.04 / Serov Aleksandr Vladimirovich. – Stavropol': SevKavGTU, 2004. – 307 s.
16. Sinel'nikov, B.M. Laktoza i eyo proizvodnye / B.M. Sinel'nikov, A.G. Hramcov, I.A. Evdokimov, S.A. Ryabceva, A.V. Serov. – SPb.: Professiya, 2011. – 768 s.
17. Filatov, Yu.I. Osobennosti processa polucheniya suhoj laktulozy / Yu.I. Filatov, T.M. Gunst, D.V. Haritonov // Razvitie idej akademika Lipatova N.N. na rubezhe stoletij: sb. nauch. tr. – Moskva, 2003. – S. 241-243.
18. Haritonov, V.D. Sposoby polucheniya suhoj laktulozy / V.D. Haritonov, Yu.I. Filatov, D.V. Haritonov [i dr.] // Molochnaya promyshlennost'. – 2000. – № 4. – S. 17-18.
19. Haritonov, D.V. Nauchno-prakticheskie aspekty sovershenstvovaniya tekhnologij probioticheskih bakterial'nyh koncentratov i prebiotika laktulozy dlya sozdaniya sinbioticheskih molochnyh produktov: dis. ... doktora tekhn. nauk: 05.18.04 / Haritonov Dmitrij Vladimirovich. – Moskva: VNII MP, 2012. – 255 s.
20. Hramcov, A.G. Fenomen laktozy i eyo proizvodnyh / A.G. Hramcov // Molochnaya promyshlennost'. – 2005. – № 4. – S. 48-50.
21. Hramcov, A.G. Razrabotka nauchnyh osnov tekhnologii proizvodstva i ispol'zovaniya otechestvennogo prebiotika laktulozy dlya produktov funkcional'nogo pitaniya / A.G. Hramcov, I.A. Evdokimov, S.A. Ryabceva // Nauchnoe obespechenie molochnoj promyshlennosti (VNIMI – 80 let): sb. nauch. tr. – M.: GNU VNIMI, 2009. – S. 398-406.
22. Hramcov, A.G. Novacii molochnoj syvorotki / A.G. Hramcov. – SPb.: Professiya, 2016. – 490 s.
23. Hramcov, A.G. Nauchnye osnovy novogo tekhnologicheskogo uklada molochnoj promyshlennosti / A.G. Hramcov. – LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. – 118 s.
24. Hramcov, A.G. Tekhnologicheskij proryv agrarno-pishchevyh innovacij molochnogo dela na primere universal'nogo sel'hozsyr'ya (Obshchie polozheniya) / A.G. Hramcov, V.N. Sergeev // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 2 (2). – S. 15-20.
25. Hramcov, A.G. Tekhnologicheskij proryv agrarno-pishchevyh innovacij molochnogo dela na primere universal'nogo sel'hozsyr'ya (Gidrolizaty laktozy) / A.G. Hramcov // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 3 (3). – S. 14-19.
26. Khramtsov, A.G. Glycoomics clusters of lactose and its derivatives in nanotechnology of living cultures / A.G. Khramtsov // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. № 1. – P. 3-12.
27. Khramtsov, A.G. Traditions and innovations of dairy industry / A.G. Khramtsov // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. № 1. – P. 140-141.
28. Petuely, F. Bifidusflora bei Flaschenkindern durch bifidogene Substanzen (Bifidusfactor) / F. Petuely // Z. Kinderheimkd. – 1957. – № 79. – S.174-179.
29. Petuely, F. Der Bifidusfactor / F. Petuely // Dtsch.Med.Wochenschr. – 1957. – V. 82. – S.1957-1960.

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ / MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION

УДК: 636.2.083
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-32-36

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БЫЧКОВ НА МЯСО

THE EFFECTIVENESS OF USING DIFFERENT TECHNOLOGIES FOR GROWING STEERS FOR MEAT

[1]***Ранделин А.В.***, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
[1]***Кайдулина А.А.***, кандидат сельскохозяйственных наук
[1]***Ранделина В.В.***, кандидат сельскохозяйственных наук
[1]***Княжеченко О.А.***, младший научный сотрудник
[2]***Ранделин Д.А.,*** доктор сельскохозяйственных наук, доцент
[1]***Бармина Т.Н.***, старший научный сотрудник

[1]***Randelin A.V.,*** doctor of agricultural sciences, professor
[1]***Kaydulina A.A.,*** candidate of agricultural sciences
[1]***Randelina V.V.,*** candidate of agricultural sciences
[1]***Knyazhechenko O.A.,*** junior scientific researcher
[2]***Randelin D.A.,*** doctor of biological sciences
[1]***Barmina T.N.,*** scientific researcher

[1]Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Волгоградский государственный аграрный университет

[1]Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Volgograd state agrarian university

Продуктивность крупного рогатого скота и сохранение хозяйственно-полезных признаков зависят прежде всего от технологии содержания и полноценного кормления. В работе приведены результаты исследований по изучению эффективности использования при выращивании бычков на мясо привязной и беспривязной технологий содержания. Установлено, что бычки, находившиеся на привязи, отличались от сверстников по интенсивности роста и убойным показателям. Так, в возрасте 16 месяцев живая масса была больше, чем у аналогов, на 7,19%, а абсолютный и среднесуточный прирост – выше соответственно на 19,67 и 18,7%. У молодняка, содержавшегося на привязи, масса туш была больше, чем у сверстников, на 7,39%, масса жира-сырца – на 2,8 кг, убойный выход – выше на 0,50%. По массе мякоти после обвалки туш их превосходство составил 8,35%. По результатам расчета уровня рентабельности производства говядины было выявлено, что для группы бычков, содержащихся на привязи, он был выше на 6,23%.

The productivity of cattle and the preservation of economically useful traits depend primarily on the technology of maintenance and full feeding. The paper presents the results of studies on the effectiveness of use in growing bulls for meat of tethered and loose-housing technologies. It was established that the tethers, who were on a leash, differed from their peers in the intensity of growth

and slaughter indices. So, at the age of 16 months, live weight was more than that of analogs by 7.19%, and the absolute and average daily gain is higher by 19.67 and 18.7%, respectively. In the young, kept on a leash, the weight of the carcasses was 7.39% higher than that of their peers, the weight of raw fat was 2.8 kg, the slaughter yield was higher by 0.50%. By weight of the pulp after boning the carcasses, their superiority was 8.35%. According to the results of calculating the level of profitability of beef production, it was found that for the group of gobies kept on a leash it was 6.23% higher.

Ключевые слова: бычки, технология содержания, интенсивность роста, убойные качества, экономическая эффективность.

Key words: bulls, content technology, growth rate, slaughter qualities, economic efficiency.

Введение. Одним из важных факторов, влияющих на уровень продуктивности животных, является технология их содержания. В мясном скотоводстве практикуется два способа содержания животных: привязное и беспривязное [2, 3, 7]. При этом эффективность привязного и беспривязного содержания во многом зависит от хозяйственных условий и поставленной цели.

Так, по мнению ряда ученых, при привязном содержании возможно получить наиболее высокие приросты молодняка, но с более высокой себестоимостью. Тогда как при беспривязном – себестоимость прироста живой массы более низкая [8, 5, 6].

На выбор технологии может оказывать влияние цель производства мясного сырья с заданными параметрами качества. Так, мраморная говядина всегда имеет более высокую себестоимость из-за дополнительных затрат, но из-за высокой реализационной цены уровень рентабельности её производства остается высоким [1, 4, 9, 10].

В связи с этим мы поставили цель изучить эффективность производства говядины в условиях откормочного комплекса.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт проводился на откормочном комплексе ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области. Из числа имеющихся на комплексе бычков казахской белоголовой породы были сформированы 2 подопытные группы по 30 голов. Возраст подопытных бычков составлял 10 месяцев. Обе подопытные группы бычков получали аналогичный рацион, рассчитанный на получение среднесуточного прироста 1100-1200 кг. Различия между группами состояли в том, что бычки I опытной группы содержались без привязи, II – на привязи.

Результаты и обсуждение. В процессе исследований установлено, что при постановке на опыт бычки I и II групп имели незначительные различия по живой массе. При этом в 14-месячном возрасте различия по живой массе между группами в пользу II составили 5,6% и в 16-месячном – 7,19% (P≥0,99) (таблица 1). По абсолютному приросту живой массы бычки второй группы превосходили аналогов из первой на 38,47 кг или 19,67% (P≥0,99).

Таблица 1 – Живая масса подопытного молодняка, кг

Возраст	Группа бычков	
	I	II
10	312,00±0,62	310±0,56
11	341,70±0,72	345,00±0,56
12	372,90±0,79	385,07±0,57
13	405,90±0,78	424,50±0,55
14	440,30±0,79	465,00±0,56
15	474,00±0,88	504,00±0,57
16	507,50±0,74	544,00±0,51

По одному из основных показателей, характеризующих интенсивность роста животных – суточному приросту, молодняк второй группы превосходил аналогов из первой на 201,33 г или 18,7% (Р≥0,999) (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы, г

Возрастной период, мес.	Группа бычков	
	I	II
10-11	990,00±1,48	1166,00±0,65
11-12	1008,00±1,50	1290,00±1,91
12-13	1110,00±2,04	1316,00±0,54
13-14	1112,00±1,02	1306,00±0,54
14-15	1123,00±1,00	1300,00±0,42
15-16	1117,00±1,14	1290,00±0,82
от 10 до 16 месяцев	1076,67±0,43	1278,00±0,38
от рождения до 16 месяцев	995,38±0,52	1066,75±0,70

Результаты контрольного убоя свидетельствуют, что бычки опытных групп имели высокие убойные качества. Однако между группами бычков установлены достоверные различия по убойным показателям в пользу второй группы, содержавшейся на привязи. Так, масса туш молодняка второй группы была больше в сравнении с первой на 2,01кг или 7,39% (Р≥0,999), а масса внутреннего жира-сырца – на 2,8 кг или 28,6% (Р≥0,999), убойный выход – выше на 0,5% (таблица 3).

Таблица 3 – Убойные качества и морфологический состав туш

Показатель	Группа бычков	
	I	II
Живая съемная масса, кг	507,50±0,74	544,00±0,51
Потери при транспортировке и предубойной выдержке, кг	18,9±3,45	20,4±3,81
Предубойная масса, кг	488,6±4,62	523,6±3,3
Масса парной туши, кг	272,1±0,5	292,2±0,35
Выход туши, %	55,7±3,44	55,8±3,87
Масса внутреннего жира, кг	9,8±4,65	12,6±3,39
Выход внутреннего жира, %	2,0±0,61	2,4±0,30
Убойная масса, кг	281,9±0,24	304,8±0,33
Убойный выход, %	57,7±2,30	58,2±1,32
Масса охлажденной туши, кг	268,0±4,81	288,0±3,65
Масса мякоти после обвалки, кг	223,8±8,79	242,5±9,05
Выход мякоти, %	83,5±3,78	84,2±4,02
Масса костей, кг	36,2±4,33	38,6±2,39
Выход костей, %	13,5±2,14	13,4±2,17
Масса сухожилий, кг	8,0±1,98	6,9±0,98
Выход сухожилий, %	3,0±1,02	2,4±0,95
Индекс мясности	6,18±2,96	6,28±3,85
Показатель пищевой ценности (ППЦ)	5,07±2,70	5,30±3,02

В результате обвалки правой полутуши установлено, что морфологический состав туш был более благоприятным у бычков, содержащихся на привязи. По массе мякоти в тушах, полученных от животных второй группы, она превосходили аналогов из I на 18,7 кг или 8,35% и по выходу мякоти в тушах на 0,7%. Индекс мясности, характеризующий мясность туш, был также выше у молодняка, содержавшегося на привязи, в сравнении с аналогами из I группы на 0,10.

Следует отметить, что сортовой состав мякоти туш молодняка также зависел от технологического содержания животных. Так, мякоти высшего и первого сорта в тушах молодняка

второй группы содержалось больше, чем аналогов из второй, на 10,36 (P≥0,999) и 9,06% (P≥0,999).

Важным показателем, характеризующим приоритетность того или иного метода оценки животных, служит экономическая эффективность. В наших исследованиях, несмотря на более значительные затраты при производстве мяса во второй группе, было получено прибыли больше, чем в первой, на 1587,9 руб. (таблица 4). Уровень рентабельности производства мяса во II группе бычков был выше, чем в I, на 6,23%.

Таблица 4 – Эффективность производства говядины

Показатель	Группа бычков	
	I	II
Прирост живой массы с 10- до 16-месячного возраста, кг	195,56	234,03
Производственные затраты, руб.	11388,0	13070,0
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	58,23	55,84
Сумма выручки от условной реализации, руб.	16622,6	19892,5
Прибыль от условной реализации, руб.	5234,6	6822,5
Уровень рентабельности, %	45,96	52,19

Заключение. Таким образом, при привязном содержании бычков возможно получать более высокие приросты живой массы молодняка крупного рогатого скота при высокой рентабельности производства говядины.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства высококачественной говядины в условиях Нижнего Поволжья: монография / И.Ф. Горлов, Б.К. Болаев, А.А. Кайдулина, А.К. Натыров, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, Д.А. Натыров. – Элиста: Изд-во Калмыцкого ун-та, 2016. – 216 с.
2. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: монография / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, А.К. Натыров, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, И.А. Мосолова, О.А. Суторма, Р.С. Омаров. – Элиста: Изд-во Калмыцкого ун-та, 2017. – 230 с.
3. Горлов, И.Ф. Научно обоснованные технологии производства конкурентоспособной говядины: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк, Г.В. Волколупов, Д.А. Ранделин. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН, Волгоградское науч. изд-во, 2009. – 274 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 государственный университет, 2015. – 250 с.
5. Горлов, И.Ф. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, В.В. Калашников, Н.И.Рябов, В.В. Ранделина, М.И. Сложенкина, И.С. Бушуева, Е.С. Горбатых. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН-ВолгГТУ, 2006. – 372 с.
6. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины: учебное пособие / И.Ф. Горлов, Г.В. Волоколупов, В.И. Левахин, Ю.Н. Нелепов, А.Н. Струк, И.М. Демидова, А.В. Ранделин [и др.]. – Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2008. – 246 с.
7. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левахин [и др.]. – Волгоград, 2008. – 247 с.

8. Ранделина, В.В. Особенности использования породных ресурсов крупного рогатого скота в повышении эффективности системных технологий производства говядины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 08.00.05 / Ранделина Валентина Викторовна. – Волгоград, 2002. – 25 с.
9. 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.
10. Суторма, О.А. Эффективность производства говядины на основе использования генетических ресурсов отечественной и зарубежной селекции: монография / О.А. Суторма, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина. – Волгоград, 2018. – 208 с.

Reference

1. Gorlov, I.F. Intensifikaciya proizvodstva vysokokachestvennoj govyadiny v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya: monografiya / I.F. Gorlov, B.K. Bolaev, A.A. Kajdulina, A.K. Natyrov, A.V. Randelin, M.I. Slozhenkina, D.A. Natyrov. – Ehlista: Izd-vo Kalmyckogo un-ta, 2016. – 216 s.
2. Gorlov, I.F. Intensifikaciya proizvodstva produktov myasnogo skotovodstva na osnove progressivnyh tekhnologij selekcii i kormleniya zhivotnyh: monografiya / I.F. Gorlov, S.N. Shlykov, A.K. Natyrov, M.I. Slozhenkina, B.K. Bolaev, I.A. Mosolova, O.A. Sutorma, R.S. Omarov. - Ehlista: Izd-vo Kalmyckogo un-ta, 2017. – 230 s.
3. Gorlov, I.F. Nauchno obosnovannye tekhnologii proizvodstva konkurentosposobnoj govyadiny: monografiya / I.F. Gorlov, A.I. Belyaev, A.N. Struk, G.V. Volkolupov, D.A. Randelin. – Moskva-Volgograd: Vestnik RASKHN, Volgogradskoe nauch. izd-vo, 2009. – 274 s.
4. Gorlov, I.F. Novye podhody k proizvodstvu govyadiny na osnove sovremennyh bioinzhenernyh tekhnologij: monografiya / I.F. Gorlov, V.I. Levahin, D.A. Randelin, A.K. Natyrov, B.K. Bolaev, O.A. Sutorma. – Ehlista: Kalmyckij gosudarstvennyj universitet, 2015. – 250 s.
5. Gorlov, I.F. Osnovnye napravleniya i sposoby povysheniya ehffektivnosti proizvodstva govyadiny i uluchsheniya ee kachestva: monografiya / I.F. Gorlov, V.I. Levahin, V.V. Kalashnikov, N.I.Ryabov, V.V. Randelina, M.I. Slozhenkina, I.S. Bushueva, E.S. Gorbatyh. – Moskva-Volgograd: Vestnik RASKHN-VolgGTU, 2006. – 372 s.
6. Gorlov, I.F. Sovremennye resursosberegayushchie tekhnologii proizvodstva konkurentosposobnoj govyadiny: uchebnoe posobie / I.F. Gorlov, G.V. Volokolupov, V.I. Levahin, YU.N. Nelepov, A.N. Struk, I.M. Demidova, A.V. Randelin [i dr.]. – Volgograd: Volgogradskoe nauchnoe izd-vo, 2008. – 246 s.
7. Gorlov, I.F. Sovremennye resursosberegayushchie tekhnologii proizvodstva konkurentosposobnoj govyadiny: monografiya / I.F. Gorlov, G.V. Volkolupov, V.I. Levahin [i dr.]. – Volgograd, 2008. – 247 s.
8. Randelina, V.V. Osobennosti ispol'zovaniya porodnyh resursov krupnogo rogatogo skota v povyshenii ehffektivnosti sistemnyh tekhnologij proizvodstva govyadiny: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.02.04; 08.00.05 / Randelina Valentina Viktorovna. – Volgograd, 2002. – 25 s.
9. Randelin, D.A. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie proizvodstva konkurentosposobnoj govyadiny na osnove optimizacii ispol'zovaniya porodnyh resursov myasnogo skota: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk: 06.02.10 / Randelin Dmitrij Aleksandrovich. – Volgograd, 2013. – 49 s.
10. Sutorma, O.A. Effektivnost' proizvodstva govyadiny na osnove ispol'zovaniya geneticheskih resursov otechestvennoj i zarubezhnoj selekcii: monografiya / O.A. Sutorma, I.F. Gorlov, A.V. Randelin, M.I. Slozhenkina. – Волгоград, 2018. – 208 s.

УДК: 636.4.082
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-37-44

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВЕННЫХ ДЕФЕКТОВ СВИНИНЫ

BIOLOGICAL AND FOOD VALUE MUSCLE TISSUE DEPENDING FROM QUALITATIVE DEFECTS OF PORK

[1]***Сложенкина М.И.,*** доктор биологических наук, профессор
[1]***Горлов И.Ф.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
[1]***Бараников В.А.,*** доктор сельскохозяйственных наук
[1]***Мосолова Н.И.,*** доктор биологических наук
[1]***Суркова С.А.,*** старший научный сотрудник
[2]***Лодянов В.В.,*** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[3]***Куликовский А.В.,*** кандидат технических наук

[1]***Slozhenkina M.I.,*** doctor of biological sciences, professor
[1]***Gorlov I.F.,*** doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS
[1]***Baranikov V.A.,*** doctor of agricultural sciences
[1]***Mosolova N.I.,*** doctor of biological sciences
[1]***Surkova S.A.,*** scientific researcher
[2]***Lodyanov V.V.,*** candidate of agricultural sciences, associate professor
[3]***Kulikovsky A.V.,*** candidate of technical sciences

[1]Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону
[3]Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова, Москва

[1]Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Don state technical university, Rostov-on-Don
[3]Gorbatov Federal research center of food systems, Moscow

Работа выполнена по гранту РНФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП

В статье приводится сравнительная оценка химического состава, физико-химических свойств и технологических характеристик мяса свиней в зависимости от качественных дефектов.

Установлено, что признаки DFD и особенно PSE отрицательно повлияли на белково-качественный показатель мышечной ткани при этом PSE приводит к снижению общего количества аминокислот. Кроме того, мясо с признаками PSE отличалось высоким содержанием протеина и жира.

Полученные результаты свидетельствуют, что нормальное мясо (NOR) по большинству показателей физико-химических свойств (уровню кислотности, водоудерживающей способности, интенсивности окраски, потерям мясного сока) занимает промежуточное положение между мясом PSE и DFD. Мясо с признаками DFD имеет высокий уровень водоудерживающей способности и интенсивности окраски мышечной ткани и низкие потери мясного сока при варке. Высокий уровень pH мяса вызывает бактериальную обсемененность, приводящую к снижению сроков хранения мяса.

Представленные экспериментальные данные показывают, что при промышленной переработке свинины с признаками PSE и DFD имеется ряд технологических проблем, негативно влияющих на выход готовых мясных продуктов.

The article provides a comparative assessment of the chemical composition, physico-chemical properties and technological characteristics of pig meat, depending on the quality defects.

It has been established that the signs of DFD and especially PSE re have a negative effect on the re protein-quality re-indicator of muscle re- tissue while PSE leads to a decrease in the real number of re-amino acids. In addition, meat with signs of PSE was characterized by a high content of re-protein and fat.

The obtained results indicate that, by most indicators of physicochemical re-properties (level of acidity, retention capacity, color intensity, re-loss of meat sliced meat), normal meat is in an intermediate position between meat PSE and DFD. Meat with signs of DFD has a high level of re-water retention and re-intensity of re-muscle tissue and low re-loss of meat juice during cooking. The high pH level of the meat causes re-bacterial contamination, leading to a decrease in the shelf life of the meat.

The experimental data presented show that during industrial processing of pork with signs of PSE and DFD there are a number of technological problems that negatively affect the yield of finished meat products.

Ключевые слова: некондиционная свинина, созревание свинины, физико-химические свойства мышечной ткани (уровень кислотности, водоудерживающая способность, интенсивность окраски, потери мясного сока) и жира (температура плавления жира, йодное число и др.).

Key words: sub-standard pork, ripening of pork, physicochemical properties of muscle tissue (re acidity level, water holding capacity, color intensity, loss of meat juice) and fat (melting point of fat, iodine number, etc.).

Введение. Обеспечение населения продовольствием было и остается одной из самых важных задач агропромышленного комплекса России. При этом значительная роль отводится мясу и мясопродуктам.

В последние годы, как в мире, так и в России, в общем производстве мяса значительно выросла доля свинины. В условиях увеличения производства и потребления продукции свиноводства особое внимание должно уделяться ее качеству [2, 3, 4, 6].

Как известно, главной причиной ухудшения качества мяса является интенсивная селекция свиней на мясность. Снижение качества мяса проявляется в появлении некондиционной свинины двух категорий – PSE и DFD. Основным путем преодоления отрицательных последствий является систематическая оценка физико-химических показателей качества мышечной ткани, дающая наиболее полное представление о качестве свинины [2, 5, 7].

В этой связи изучение биологической и пищевой ценности мышечной ткани в зависимости от качественных дефектов свинины представляет теоретический и практический интерес.

Материалы и методы. Для проведения исследований были отобраны образцы мяса (свинины) – NOR и с признаками PSE и DFD.

Использовались стандартные и специальные методы органолептических, физико-химических, биохимических исследований, в том числе: отбор проб проводился в соответст-

вии с ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты: методы отбора проб»; органолептический анализ проводили в соответствии с ГОСТ 7269-79 «Мясо: методы отбора проб и органолептические методы определения свежести»; pH определяли потенциометрическим методом в соответствии с ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты: метод испытаний для определения концентрации ионов водорода (pH)».

Все исследования проводились в аккредитованных лабораториях. Полученные в ходе испытаний результаты экспериментов обрабатывались методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970) с определением критериев достоверности разности по методу Стьюдента-Фишера при трех уровнях вероятности.

Результаты и обсуждение. В процессе изучения химического состава мышечной ткани нами установлены определенные различия по изучаемым группам, однако они носили малодостоверный или недостоверный характер. Мясо с признаками PSE имело несколько меньше общей влаги (на 0,7% меньше группы NOR). Однако мясо DFD немного превосходило мясо NOR по этому показателю (на 0,4%). В то же время PSE-свинина отличалась более высоким содержанием «сырого» протеина (на 0,4%) и «сырого» жира (на 0,3%) по сравнению с мясом NOR. Мясо DFD, в свою очередь, имело несколько меньшее количество протеина и жира, чем мясо NOR (на 0,2 и 0,1% соответственно). Увеличение протеина в мясе PSE, скорее всего, связано с уменьшением доли влаги в мясе туш PSE.

Важнейшими показателями биологической ценности и питательных свойств мышечной ткани являются фракционный и аминокислотный состав белков [1]. Достоверных различий по количеству общего белка в мышечной ткани установлено не было. Сравнительный анализ данных фракционного состава белков мышечной ткани позволил установить, что мясо свиней с признаками PSE и DFD в целом имело худшие показатели по сравнению с мясом NOR. Хотя и здесь все не так однозначно.

Так, по количеству саркоплазменных белков ведущее положение занимало мясо DFD (на 0,3% больше мяса NOR). В свою очередь, мясо PSE уступало мясу NOR по количеству саркоплазменных белков на 0,4%. Думается, что причина этого заключается в функциональных особенностях этих белков, являющихся водорастворимыми. В то же время выявлено уменьшение количества миофибриллярных белков в мясе DFD (на 0,7% меньше мяса PSE и NOR; P>0,95). Характерно также, что по количеству строменных белков лидирующее положение занимало мясо PSE и DFD – на 0,5 и 0,3% больше мяса NOR соответственно.

В результате этих соотношений во фракционном составе мяса лучший белково-качественный показатель мышечной ткани наблюдался в нормальном мясе (1,67), хуже этот показатель был для мяса DFD (1,53), ниже всего – для PSE-свинины – 1,49.

Определенные различия были нами выявлены и по аминокислотному составу мыше чной ткани. Больше всего содержало аминокислот мясо DFD, несколько ниже (на 0,3%) их содержание было в нормальном мясе. В PSE-свинине количество аминокислот было ниже мяса NOR на 0,4%. Дефекты мяса не оказали существенного влияния на количество незамен имых аминокислот в мясе; их количество во всех группах было примерно на одном уровне (у PSE-мяса этот показатель был лишь на 0,1% ниже NOR- и DFD-свинины). А в процентном отношении суммы незаменимых аминокислот к их общему количеству PSE-свинина занимала даже ведущее положение: на 0,8 и 1,8% больше соответственно NOR- и DFD-свинины. Мясо DFD уступало мясу NOR по этому показателю на 1,0%.

Приведенные данные в очередной раз свидетельствуют о неоднозначности проблемы PSE- и DFD-свинины. Так, признаки DFD и особенно PSE отрицательно повлияли на белково -качественный показатель мышечной ткани; появление признака PSE приводит к некоторому

снижению общего количества аминокислот. В то же время PSE-мясо отличалось несколько более высоким содержанием протеина и жира, а также более высоким процентом незаменимых аминокислот.

Особое внимание в наших исследованиях уделялось изучению послеубойной динамики величины pH и водоудерживающей способности (ВУС) мяса, поскольку именно эти два показателя наиболее тесно связаны с качеством мяса. Характеризуя результаты наших исследований, можно констатировать, что классический гликолиз происходил только в мясе катег ории NOR; в мясе с признаками PSE и DFD, исходя из значений pH и ВУС, происходили нарушения нормального процесса гликолиза, в результате чего в дальнейшем снижаются качественные показатели, и создается благоприятная среда для бактериальной порчи мяса.

Изучение показателей pH в процессе созревания свинины позволило установить, что они были выше во все периоды в мясе DFD. Через 45 мин., 24, 48, 72, 96, 120 и 144 часа после убоя уровень pH в DFD-свинине был выше по сравнению с мясом NOR соответственно на 0,48 (P>0,999); 0,43 (P>0,999); 0,28 (P>0,99); 0,16 (P>0,99); 0,30 (P>0,99); 0,30 (P>0,99) и 0,34 (P>0,999). В свою очередь, уровень pH в группах PSE-свинины был ниже величины pH в NOR-свинине на 0,22 (P>0,95); 0,25 (P>0,95); 0,25 (P>0,95); 0,26 (P>0,95); 0,33 (P>0,99); 0,35 (P>0,99) и 0,50 (P>0,999). Уровень pH в наиболее информативные периоды (через 15 мин. и 24 часа после убоя) в группах в целом соответствовал критическим значениям и не превышал их, исходя из категорий свинины (NOR; PSE; DFD). Хотя, конечно, нельзя не отметить, что среднее значение признака в немалой степени нивелирует в рамках этого показателя по каждой опытной группе. Все это, конечно, требует отдельного рассмотрения каждого образца мяса с целью выявления пороков PSE и DFD.

Для всех образцов мяса наблюдалось постоянное ежесуточное снижение pH после убоя, особенно заметное для PSE-свинины – от 5,70 (через 45 мин.) до 4,81 (через 6 суток). До 5 суток ежедневное снижение pH PSE-свинины было на уровне 0,09-0,18, затем произошло резкое снижение на величину 0,26 к 6 суткам. Для DFD-свинины наблюдалось резкое снижение величины pH в первые 24 часа (с величины 6,4 до 6,12); дальше это снижение было достаточно равномерным (на уровне 0,07-0,14). И, наконец, для нормального мяса ежедневное снижение уровня pH было достаточно равномерным на протяжении всего периода и соответствовало 0,08-0,13.

Достаточно интересные результаты были получены при анализе динамики изменения влагоудерживающей способности мышечной ткани. Как и для уровня pH, для величины водоудерживающей способности мышечной ткани с разными дефектами были характерны сходные тенденции. Так, наименьшими значениями влагоудерживающей способности за весь анализируемый послеубойный период (45 мин., 24, 48, 72, 96, 120, 144 ч) характеризовалось мясо PSE: на 20,0 (P>0,99); 16,7 (P>0,99); 17,1 (P>0,99) и 18,8% (P>0,99) больше свинины NOR. В свою очередь DFD-свинина отличалась повышенными значениями водоудерживающей способности за весь послеубойный период – на 9,8 (P>0,95); 5,9 (P>0,95); 8,8 (P>0,95); 7,3 (P>0,9); 8,3 (P>0,95); 7,9 (P>0,95) и 5,7% (P>0,95).

Значения влагоудерживающей способности по категориям NOR, PSE и DFD в целом соответствовали установленным критериям. Однако в отличии от уровня pH, который пост епенно снижался с момента убоя до окончания исследуемого периода (144 ч), величина влагоудерживающей способности подвергалась определенным изменениям. Как и для уровня pH, величина водоудерживающей способности максимальное значение имело в стадии парного мяса (через 45 мин. после убоя). Далее для мяса NOR и DFD происходило снижение величины водоудерживающей способности до 72 ч; для PSS – до 96 ч, а дальше вновь

происходило увеличение величины влагоудерживающей способности к 6-м суткам (для DFD) и к 5-ти суткам (для PSE- и DFD-свинины). Таким образом, в процессе созревания свинины происходили некоторая стабилизация уровня pH и увеличение величины водоудерживающей способности, не достигшее однако значений в стадии парного мяса.

Качественные дефекты мяса влияют не только на pH и влагоудерживающую способность, но и на другие физические свойства мяса, такие как интенсивность окраски и потери мясного сока.

Качественные дефекты мяса резко снижают и интенсивность окраски мышечной ткани. Наиболее интенсивной окраской обладала мышечная ткань свиней с признаком DFD. Через 45 минут, 24 и 48 часов окраска такого мяса превосходила свинину NOR соответственно на 14,0 (P>0,999); 8,6 (P>0,99) и 9,0 ед. экст. (P>0,99). Одновременно и интенсивность окраски мышечной ткани у свиней с пороком PSE оказалась ниже, чем у NOR, в указанные выше периоды после убоя на 12,2 (P>0,99); 11,0 (P>0,99) и 7,8 ед. экст. (P>0,95) соответственно.

В целом по каждой группе наиболее яркой была мышечная ткань через 45 мин. после убоя (стадия парного мяса). Хотя окраска PSE-свинины уже в первый час после убоя была весьма бледной. Для нормальной свинины ежесуточное снижение интенсивности окраски составляло 7,2 и 8,1 ед. экст., для свинины PSE – 6,0 и 4,9 ед. экст., DFD – 12,6 и 9,7 ед. экст.

Количество мясного сока, выделяемого при варке из нормального мяса, составляло 34,1%. Появление такого негативного признака в мясе, как PSE, существенно увеличивает потери мясного сока при варке – на 2,6% (P>0,95). В то же время, характерно, что синдром DFD несколько даже снижает величину потерь по сравнению с мясом NOR – на 0,3%.

Однако возникновение такого порока, как DFD, создает благоприятную среду для микрофлоры. Так, мясо по категории DFD имело на 220 колоний больше по сравнению с мясом нормального качества, их количество приближалось к критической точке загрязненности . В то же время нельзя не отметить, что мясо с категорией PSE имело такое же количество колоний, что и мясо NOR. Думается, что причина этих различий в уровне бактериальной обсемененности кроется в том, что низкий уровень кислотности (5,6 и ниже) губителен для гнилостной микрофлоры.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что нормальное мясо по большинству показателей физико-химических свойств (уровню кислотности, водоудерживающей способности, интенсивности окраски, потерям мясного сока) занимает промежуточное положение между мясом PSE и DFD. Как положительный фактор для DFD-свинины можно рассматривать самый высокий уровень водоудерживающей способности и интенсивности окраски мышечной ткани, низкие потери мясного сока при варке. Однако высокий уровень pH обуславливает высокую бактериальную обсемененность и, как следствие, короткие сроки хранения такого мяса. Чрезвычайно низкий уровень влагоудерживающей способности мяса PSE, даже при благополучном фоне микробиологической загрязненности, крайне затрудняет технологическую переработку и снижает конечный выход готовой продукции из такого мяса.

Наличие дефектов мяса оказало определенное влияние и на физико-химические свойства подкожного жира.

Так, в процессе изучения химического состава жира нами установлено, что более водянистым был шпик PSE-свинины (на 0,5% больше по сравнению с NOR; P>0,95). Наименьшее количество воды зафиксировано в жире DFD-свинины (на 0,6% меньше, чем в NOR-свинине). По содержанию сырой золы различий не обнаружено.

Количество «сырого» протеина, важнейшего показателя биологической ценности, было выше у шпика DFD-свинины (на 0,2% больше, чем у NOR). Самым низким количество протеина было в шпике PSE (на 0,5 меньше NOR; P>0,95).

PSE-свинина имела самую низкую температуру плавления жира (на 0,7°С ниже NOR; P>0,95). В свою очередь, DFD-свинина отличалась повышенной температурой плавления жира (на 1,1°С больше свинины NOR; P>0,95). Несколько более заметными были различия по йодному числу. PSE-свинина отличалась более высоким йодным числом (на 20 ед. больше NOR-свинины; P>0,95).

В свою очередь, наименьшее йодное число было у DFD-свинины (на 1,8 ед. меньше NOR-свинины; P>0,95).

Исходя из более низкой температуры плавления и более высокого йодного числа, есть основание говорить о том, что шпик PSE-свинины отличается наилучшим качеством, в том числе и по сравнению с NOR-свининой. А более низкое качество имел жир DFD-свинины.

Еще одно важное преимущество имел жир PSE-свинины. По суммарному количеству насыщенных жирных кислот (показатель биологической полноценности жиров) шпик PSE-свинины имел превосходство над NOR-свининой на 6,5% (P>0,999). В свою очередь, жир DFD-свинины уступал по этому показателю свинине NOR на 7,9% (P>0,99).

Важнейшим показателем качества жира является характеристика шпика в зависимости от сроков его хранения. Как уже отмечалось выше, экспериментальные исследования указыв ают на прямую зависимость потерь масс туш при хранении от их качества. Так, в наших иссл едованиях ранее установлено, что при возникновении качественных дефектов мяса увеличив аются потери массы туш за время хранения почти в 2 раза, а потери мясного сока при размораживании соответственно – в 1,5-2 раза по сравнению с нормативной усушкой. Выявлено, что в процессе хранения в тушах с качественными дефектами мяса изменяются влагоудерживающая способность, интенсивность окраски и pH, наблюдаются большие потери при тепловой обработке, увеличивается число колоний при анализе бактериальной обсемененности мяса.

Из представленных данных можно сделать заключение, что нарушение классического гликолиза при созревании мяса и появление его качественных признаков оказывает значительное влияние на дальнейшее окисление жира в процессе хранения. Жир-шпик всех 3-х групп можно оценить, как свежий. Тем не менее, исходя из показателей кислотного и перекисного числа, такой жир не подлежит длительному хранению. Однако нельзя не отметить, что качество жира у свиней с признаками PSE и DFD приблизилось к критической отметке, по которой шпик оценивается по категории сомнительной свежести.

Таким образом, в жире PSE- и DFD-свинины создаются благоприятные условия для развития липолитических процессов и действия микроорганизмов. Это приводит к более интенсивному гидролитическому расщеплению жиров в тушах при длительном хранении.

Более полное представление о качестве свинины с различными дефектами дает знание ее гистоструктуры. Гистоморфологический анализ выявил превосходство PSE-свинины по количеству мышечной ткани в структуре длиннейшей мышцы спины – на 1,8% (P>0,95) больше, чем у свинины нормального качества. Превосходство над свининой NOR по количеству мышечной ткани имела и DFD-свинина (на 0,9%). Наибольшим содержанием соединительной ткани отличалось нормальное мясо, свинина с дефектами PSE и DFD имела меньшее количество соединительной ткани на 1,0 (P>0,95) и 0,5% соответственно. Важным компонентом мяса является жировая ткань, в немалой степени определяющая его вкусовые и питательные свойства. Наиболее насыщенным этой тканью было мясо NOR; PSE- и DFD-свинина уступала по этому показателю нормальному мясу на 0,8 (P>0,95) и 0,4%.

Как известно, мясные и стрессчувствительные свиньи отличаются повышенной толщиной мышечных волокон, как правило, анаэробного типа, и это ведет, в свою очередь, к

формированию грубоволокнистого мяса. По нашим данным, свиньи PSE, а также DFD отличались повышенной толщиной мышечного волокна – на 1,6 (P>0,95) и 0,8 мкм больше нормального мяса соответственно.

В структуре мышечных волокон нами также установлено более высокое содержание мышечной ткани в мясе PSE и DFD – на 1,4 (P>0,95) и 0,8% больше нормальной свинины.

Важным показателем, определяющим трофическую функцию мышечной ткани, является количество эндомизия. Его количество самым высоким было в нормальном ямсе. Мясо PSE и DFD уступало мясу NOR по этому показателю соответственно на 1,4 (P>0,95) и 0,8%.

Таким образом, свинина с дефектами DFD и особенно PSE имеет превосходство над нормальным мясом по количеству мышечной ткани в структуре длиннейшей мышцы спины и мышечного волокна. Однако из-за диаметра мышечных волокон и количества эндомизия свинина с пороками PSE и DFD имеет тенденцию к анаэробному гликолизу и пониженную трофическую функцию.

Заключение. На современном этапе развития свиноводческой отрасли использование высокопродуктивных животных иностранных селекций, имеющих разнеженную конституцию, ослабленную иммунную систему, приводит к ухудшению качественных показателей свинины и всё более частому проявлению признаков DFD и PSE мяса, что вынуждает мясоперерабатывающие предприятия изменять технологические параметры получения мясных продуктов приводит к их удорожанию.

Библиографический список

1. Алексеев, А.Л. Аминокислотный состав мышечной ткани различных отрубов туш свиней / А.Л. Алексеев, В.А. Бараников, О.Р. Барило, С.Р. Баскакова // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – п. Персиановский, 2015. – С. 3-6.
2. Горлов, И.Ф. Способы повышения эффективности производства свинины и улучшения её качества: рекомендации / И.Ф. Горлов, В.И. Водянников, А.И. Сивков [и др.]. – Москва: Вестник РАСХН, 2005. – 25 с.
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 [и др.]. – Волгоград, 2012. – 235 с.
4. Горлов, И.Ф. Прогнозирование продуктивности в свиноводстве методами корреляционно-регрессивного анализа / И.Ф. Горлов, О.П. Шахбазова, В.В. Губорева // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – п. Персиановский, 2015. – С. 34-38.
5. Лапшина, А.А. Способ сортировки мяса на группы качества PSE, DFD и NORM / А.А. Лапшина, С.Л. Тихонов, Е.И. Першина, С.Л. Кудряшов // Мясная индустрия. – 2012. – № 8. – С. 24-27.
6. Ряднов, А.А. Теоретическое и практическое обоснование использования селеноорганических препаратов и ростстимулирующих средств при производстве свинины: монография / А.А. Ряднов, И.Ф. Горлов, Т.А. Ряднова. – Волгоград, 2012. – 332 с.
7. Poznyakovskiy, V.M. 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. – № 3. – P. 104-110. doi:10.12737/11244.

Reference

1. Alekseev, A.L. Aminokislotnyj sostav myshechnoj tkani razlichnyh otrubov tush svinej / A.L. Alekseev, V.A. Baranikov, O.R. Barilo, S.R. Baskakova // Selekciya

selskohozyajstvennyh zhivotnyh I tekhnologiya proizvodstva produkcii zhivotnovodstva: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – p. Persianovskij, 2015. – S. 3-6.
2. Gorlov, I.F. Sposoby povysheniya ehffektivnosti proizvodstva svininy I uluchsheniya eyo kachestva: rekomendacii / I.F. Gorlov, V.I. Vodyannikov, A.I. Sivkov [I dr.]. – Moskva: Vestnik RASKhN, 2005. – 25 s.
3. Gorlov, I.F. Innovacionnye tekhnologii razrabotki i ispolzovaniya novyh kormovyh i biologicheski aktivnyh dobavok pri proizvodstve myasa selskohozyajstvennyh zhivotnyh i pticy: monografiya / I.F. Gorlov, D.A. Randelin, A.N. Struk [i dr.]. – Volgograd, 2012. – 235 s.
4. Gorlov, I.F. Prognozirovanie produktivnosti v svinovodstve metodami korrelyacionno-regressivnogo analiza / I.F. Gorlov, O.P. Shahbazova, V.V. Guboreva // Selekciya selskohozyajstvennyh zhivotnyh i tekhnologiya proizvodstva produkcii zhivotnovodstva: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – p. Persianovskij, 2015. S. 34-38.
5. Lapshina, A.A. Sposob sortirovki myasa na gruppy kachestva PSE, DFD i NORM / A.A. Lapshina, S.L. Tihonov, E.I. Pershina, S.L. Kudryashov // Myasnaya industriya. – 2012. – № 8. – S. 24-27.
6. Ryadnov, A.A. Teoreticheskoe i prakticheskoe obosnovanie ispolzovaniya selenorganicheskih preparatov i roststimuliruyushchih sredstv pri proizvodstve svininy: monografiya / A.A. Ryadnov, I.F. Gorlov, T.A. Ryadnova. – Volgograd, 2012. – 332 s.
7. Poznyakovskiy, V.M. 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. – № 3. – P. 104-110. doi:10.12737/11244.

УДК 637.05
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-44-48

КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

MILK QUALITY OF COWS AYRSHIRSK BREED IN THE CONDITIONS OF THE VOLGOGRAD REGION

Злобина Е.Ю., кандидат биологических наук
Гришин В.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Семенова И.А., кандидат биологических наук
Андреев-Чадаев П.С., младший научный сотрудник
Бондарькова Е.Ю., младший научный сотрудник

Zlobina E.Yu., candidate of biological sciences
Grishin V.S., candidate of agricultural sciences
Semenova I.A., candidate of biological sciences
Andreev-Chadaev P.S., junior scientific researcher
Bondar'kova E.Yu., junior scientific researcher

Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd

В статье представлен материал изучения молочной продуктивности айрширской породы крупного рогатого скота в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области. Изучена зависимость основных качественных показателей молока от

фактора сезонности. Выявлена положительная динамика молочной продуктивности коров в зависимости от месяца лактации. Массовая доля жира в сыром цельном молоке в августе 2018 года была выше на 26,1%, а в сентябре 2018 года – на 19,8%, чем в июле 2018 года соответственно. Показатель сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоке в сентябре также увеличился на 3,54% по отношению к показателю июля. Одновременно с этим наблюдалось снижение значения среднесуточного удоя, связанное с окончанием весенне-летнего и началом осенне-зимнего периода в хозяйстве. Этот факт обусловлен естественными причинами и закономерностями периода лактации коров. В результате проведенных исследований выявлено высокое качество молока племенного стада айрширской породы крупного рогатого скота в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток», что позволяет сделать вывод о целесообразности разведения, выращивания и использования данной породы молочного направления продуктивности в Волгоградской области.

The article presents a study of the dairy productivity of Ayrshire cattle breed in the conditions of ZAO Agrofirm «Vostok» Nikolaevsky district of the Volgograd region. The dependence of the main quality indicators of milk on the seasonality factor has been studied. The positive dynamics of milk production of cows, depending on the month of lactation. The fat content in raw whole milk in August 2018 was higher by 26.1%, and by 19.8% in September 2018 than in July 2018, respectively. The index of skimmed milk residue (SOMO) in milk in September also increased by 3.54% compared to July. At the same time, a decrease in the average daily milk yield was observed, associated with the end of the spring-summer period and the beginning of the autumn-winter period in the farm. This fact is due to the natural causes and patterns of the lactation period of cows. As a result of the research, the high quality of the milk of the breeding herd of Ayrshire cattle was revealed under the conditions of ZAO Agrofirma Vostok, which allows us to conclude that it is expedient to breed, grow and use this breed of milk production in the Volgograd region.

Ключевые слова: молочная продуктивность, айрширская порода, молоко, жир, белок, среднесуточный удой, СОМО.

Key words: milk production, ayrshire breed, milk, fat, protein, average daily milk yield, SOMO.

Введение. Животноводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, требующей повышенного внимания и ускоренного развития [1, 2]. Молочное скотоводство в обеспечении продуктами питания населения занимает особое место. Это обусловлено социальной значимостью молока, как необходимого для здоровья населения продукта питания, доступного по цене, и биологическими особенностями крупного рогатого скота [7]. Молоко – это натуральный продукт, пригодный для употребления в пищу без технической обработки. Оно содержит все необходимые для жизнедеятельности человека питательные вещества. В его состав входят белки, углеводы, жиры, витамины и минеральные вещества, а в свежем молоке содержатся и специальные ферменты и антитела, повышающие иммунитет [5, 8].

Молочный белок – важнейший компонент питания человека. Энергетическая ценность 1 стакана молока (240 г) составляет 630 кДж (150 ккал). Молоко содержит в своем составе кальций, фосфор, витамины B_2, A, D, B_{12} и B_3 в легкоусвояемой и полноценной форме. Употребление молочных продуктов снижает риск развития многих заболеваний, в том числе рака толстой кишки, остеопороза, диабета 2-го типа и др. [6].

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. повышение удельного веса отечественного продовольствия в общих ресурсах продовольственных товаров к 2020 году должно составлять в нашей стране по молоку и молочным продуктам не менее 90,2% [7].

По состоянию на 2018 г., численность КРС в сельскохозяйственных предприятиях России составляет 33800 голов, удой от одной фуражной коровы – 5623 кг молока. Следует отметить, что племенное поголовье составляет 12970 голов, а удой от одной фуражной коровы – 6633 кг молока [7].

Уровень продуктивности животных в первую очередь зависит от правильного кормления. Достичь высокой продуктивности молочного стада и низкой себестоимости молока можно только на основе глубоких знаний физиологии животных и их сбалансированного кормления [1, 8].

В 80-х годах XX века в нашей стране была поставлена задача – создание чистопородного массива айрширского скота путем разведения его в чистоте, поглотительного и воспроизводительного скрещивания с животными холмогорской, черно-пестрой и других пород. В результате долгого труда доля айрширской породы в общем количестве молочного скота колебалась от 2,7 до 2,9%. В период с 2008 по 2012 гг. численность скота молочных пород в России продолжила сокращаться. В настоящее время крупный рогатый скот айрширской породы разводят в 145 хозяйствах 25 республик, краев и областей пяти федеральных округов РФ [3, 4].

В Волгоградской области разведением айрширской породы занимается ЗАО «Агрофирма «Восток». Согласно многочисленным отзывам, айрширская порода коров является одной из лучших в молочном направлении. Она обладает высокой продуктивностью и крепким здоровьем, а ее молоко – высокими показателями качества. Айрширская порода оказалась подходящей для регионов с холодным климатом, и львиная доля современного поголовья приходится на Финляндию и Россию [2, 3, 6].

В этой связи изучение молочной продуктивности айрширской породы представляет научный и практический интерес.

Материалы и методы. Для анализа молочной продуктивности поголовья крупного рогатого скота, в частности коров айрширской породы, разводимых в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток», сотрудниками Комплексной аналитической лаборатории ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции» были проведены исследования основных качественных показателей молока, а именно: массовой доли белка и жира, в зависимости от уровня кормления скота и времени года. Для измерения данных показателей использовалось цельное сырое молоко, полученное от каждой телки индивидуально, согласно ведомостям и племенным свидетельствам, предоставляемым хозяйством. Молоко исследовалось с использованием автоматизированного измерительного комплекса и анализатора качества молока «Лактан 1-4М» производства «Сибагроприбор» (Новосибирская обл., Россия). Комплекс «Лактан 1-4М» отличается высокой производительностью и точностью измерений. Также параллельно с исследованиями велся учет среднесуточного удоя.

Результаты и обсуждение. Показатели продуктивности были получены от племенного стада численностью 100 голов в течение трех месяцев 2018 года. На основе полученных данных была выявлена динамика молочной продуктивности коров айрширской породы (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность айрширской породы коров в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» в зависимости от времени года (n=100)

Месяц лактации	Показатели		
	среднесуточный удой, кг	жир, %	белок, %
Июль	24,81±0,55	4,86±0,04	3,25±0,01
Август	22,39±0,56	6,13±0,09	3,32±0,01
Сентябрь	21,36±0,73	5,82±0,09	3,36±0,01

Согласно данным таблицы 1, показатель массовой доли белка в зависимости от месяца лактации менялся незначительно. Наблюдалось снижение значения среднесуточного удоя, что связано с началом осенне-зимнего периода. Основным индикатором качества молока является массовая доля жира, которая увеличилась на 26,1 и 19,8% в августе и сентябре соответственно по отношению к значениям июля 2018 года. Из чего можно сделать вывод о положительной корреляции качественного состава молока в зависимости от времени года.

Также было зафиксировано изменение такого показателя, как сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), что представлено на диаграмме (рисунок 1).

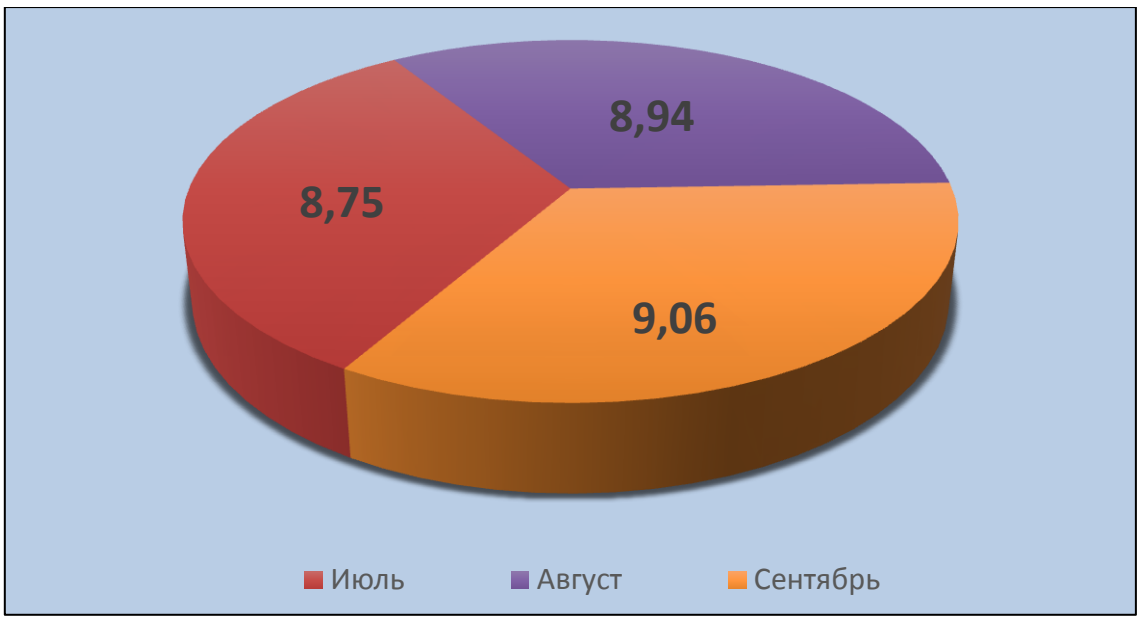


Рисунок 1 – Зависимость показателя СОМО от времени года

Показатель СОМО в сентябре был выше на 0,31 или 3,54% по отношению к показателю июля 2018 года. Это указывает на взаимосвязь уровня качества молока крупного рогатого скота и сезона года.

Заключение. Полученные в ходе лабораторных исследований данные свидетельствуют о целесообразности выращивания и использования айрширской породы крупного рогатого скота.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Улучшение качества молока в условиях повышенного техногенного загрязнения Нижнего Поволжья: монография / И.Ф. Горлов, С.М. Бельский, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова. – М.: Вестник РАСХН, 2003. – 106 с.
2. Коваленко, М.О. Формирование семейств коров айрширской породы племзавода «Восток» / М.О. Коваленко, Н.М. Коханова // Разработки и инновации молодых ис-

следователей: мат. Всероссийской науч.-практ. конф. молодых исследователей. 19-20 декабря 2017 г. – Волгоград, 2018. – С. 194-197.
3. Коханов, А.П. Зависимость продуктивных качеств айрширских коров племзавода «Восток» Волгоградской области от их живой массы при рождении / А.П. Коханов, Н.М. Коханова, А.И. Сивков // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 31 января-03 февраля 2017 г. – Волгоград, 2017. – С. 232-236.
4. Кошелев, А.В. Особенности строения вымени и технологические свойства молока разных линий айрширской породы / А.В. Кошелев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 169-173.
5. Прохоренко, П.Н. Состояние и перспективы разведения айрширской породы крупного рогатого скота / П.Н. Прохоренко, О.В. Тулинова, Е.Н. Васильева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 5. – С. 6-9.
6. Сивков, А.И. Совершенствование продуктивных качеств скота черно-пестрой породы в условиях Нижнего Поволжья: монография / А.И. Сивков. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 287 с.
7. Сивков, А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства Волгоградской области / А.И. Сивков // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 18-20.
8. Третьяков, В.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания / В.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2 (30). – С. 89-97.

Reference

1. Gorlov, I.F. Uluchshenie kachestva moloka v usloviyah povyshennogo tekhnogennogo zagryazneniya Nizhnego Povolzh'ya: monografiya / I.F. Gorlov, S.M. Bel'skij, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova. – M.: Vestnik RASKHN, 2003. – 106 s.
2. Kovalenko, M.O. Formirovanie semejstv korov ajrshirskoj porody plemzavoda «Vostok» / M.O. Kovalenko, N.M. Kohanova // Razrabotki i innovacii molodyh issledovatelej: mat. Vserossijskoj nauch.-prakt. konf. molodyh issledovatelej. 19-20 dekabrya 2017 g. – Volgograd, 2018. – S. 194-197.
3. Kohanov, A.P. Zavisimost' produktivnyh kachestv ajrshirskih korov plemzavoda «Vostok» Volgogradskoj oblasti ot ih zhivoj massy pri rozhdenii / A.P. Kohanov, N.M. Kohanova, A.I. Sivkov // Ehkologo-meliorativnye aspekty racional'nogo prirodopol'zovaniya: mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 31 yanvarya-03 fevralya 2017 g. – Volgograd, 2017. – S. 232-236.
4. Koshelev, A.V. Osobennosti stroeniya vymeni i tekhnologicheskie svojstva moloka raznyh linij ajrshirskoj porody / A.V. Koshelev // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2014. – № 1 (33). – S. 169-173.
5. Prohorenko, P.N. Sostoyanie i perspektivy razvedeniya ajrshirskoj porody krupnogo rogatogo skota / P.N. Prohorenko, O.V. Tulinova, E.N. Vasil'eva // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2014. – № 5. – S. 6-9.
6. Sivkov, A.I. Sovershenstvovanie produktivnyh kachestv skota cherno-pestroj porody v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya: monografiya / A.I. Sivkov. – M.: Vestnik RASKHN, 2006. – 287 s.
7. Sivkov, A.I. Sostoyanie i perspektivy razvitiya molochnogo skotovodstva Volgogradskoj oblasti / A.I. Sivkov // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 1 (1). – S. 18-20.
8. Tret'yakov, V.A. Kachestvo moloka korov ajrshirskoj porody priluckogo tipa v zavisimosti ot sezona goda i sposoba soderzhaniya / V.A. Tret'yakov // Molochnohozyajstvennyj vestnik. – 2018. – № 2 (30). – S. 89-97.

КОРМА, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ / FODDERS, FODDER PRODUCTION, FODDER ADDITIVES

УДК 636.5.084/087
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-49-55

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕМОНТНЫХ МОЛОДОК КРОССА РОСС 308 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКИ «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ»

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF REPAIR PULLET CROSS ROSS 308 BY USING IN DIETS COMPLEX ADDITIVE «ACID-PAK-4-WAY»

[1]***Ткачева И.В.***, кандидат сельскохозяйственных наук
[2]***Сложенкина М.И.***, доктор биологических наук, профессор
[2]***Комарова З.Б.,*** доктор сельскохозяйственных наук, доцент
[2]***Мосолова Н.И.,*** доктор биологических наук
[2]***Пилипенко Д.Н.,*** кандидат сельскохозяйственных наук
[2]***Струк А.Н.,*** доктор сельскохозяйственных наук
[2]***Кротова О.Е.,*** кандидат сельскохозяйственных наук
[3]***Ножник Д.Н.,*** кандидат сельскохозяйственных наук
[3]***Рудковская А.В.,*** специалист

[1]***Tkacheva I.V.,*** candidate of agricultural sciences
[2]***Slozhenkina M.I.,*** doctor of biological sciences, professor
[2]***Komarova Z.B.,*** doctor of agricultural sciences, associate professor
[2]***Mosolova N.I.,*** doctor of biological sciences
[2]***Pilipenko D.N.,*** candidate of agricultural sciences
[2]***Struk A.N.,*** doctor of agricultural sciences
[2]***Krotova O.E.,*** candidate of agricultural sciences
[3]***Nozhnik D.N.,*** candidate of agricultural sciences
[3]***Rudkovskaya A.V.,*** specialist

[1]Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону
[2]Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[3]ГК «МегаМикс», Волгоград

[1]Don state technical university, Rostov-on-Don
[2]Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd
[3]MEGAMIX GC, Volgograd

Работа выполнена в рамках гранта РНФ 16-16-04032 (ФГАОУ ВО ЮФУ)

В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности влияния комплексной пробиотической добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ», в состав которой входит уникальная комбинация устойчивых к желчи молочнокислых бактерий Lactobacillus asidophilus,

а также ферменты, набор важнейших биологических электролитов и органические кислоты, на гематологические показатели ремонтных молодок кросса РОСС 308 в процессе их выращивания. Авторами изучены морфологические и биохимические показатели крови ремонтных молодок в возрастном аспекте. Уровень эритроцитов у молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель превышал контроль на 7,32%, а в 22-недельном возрасте – на 10,79%, гемоглобина – на 14,18 и 14,28%. В возрастном аспекте наблюдалось увеличение содержания общего белка как в опытной, так и в контрольной группах. Уровень содержания мочевины у ремонтных молодок опытной группы превышал контроль на 16,42 и 18,43%. Установлено, что активизация углеводного обмена у молодок опытной группы способствовала снижению уровня общих липидов. Так, содержание глюкозы превышало контроль на 10,17 и 11,26%, а содержание общих липидов снизилось на 21,47 и 19,53%. Зафиксирована достоверная разница по содержанию кальция и фосфора в сыворотке крови в пользу опытной группы: в 17-недельном возрасте – на 8,41 и 9,84%, а в 22-недельном – на 15,49 и 22,20%.

Результаты исследований подтвердили положительное влияние использования комплексной кормовой добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» в рационах ремонтных молодок на окислительно-восстановительные процессы в их организме и стимулирование обмена веществ.

The article presents the results of studies on the effectiveness of the effect of the complex probiotic additive «Acid-Pak-4-Way», which includes a unique combination of bile-resistant lactic acid bacteria Lactobacillus asidophilus, as well as enzymes, a set of essential biological electrolytes and organic acids, for hematological indicators of the repair pullets of the ROSS 308 cross-country in the process of their growth. The authors studied the morphological and biochemical parameters of blood repair pullets in the age aspect. The level of erythrocytes in pullets of the experimental group at the age of 17 weeks exceeded the control by 7.32%, and in 22 weeks of age – by 10.79%, hemoglobin – by 14.18 and 14.28%. In the age aspect, an increase in the total protein content was observed in both the experimental and control groups. The level of urea in the repair pullets of the experimental group exceeded the control by 16.42 and 18.43%. It was established that the activation of carbohydrate metabolism in the pullets of the experimental group contributed to a decrease in the level of total lipids. Thus, the glucose content exceeded the control by 10.17 and 11.26%, while the content of total lipids decreased by 21.47 and 19.53%. There was a significant difference in serum calcium and phosphorus in favor of the experimental group: in 17 weeks of age – by 8.41 and 9.84%, and in 22 weeks of age – by 15.49 and 22.20%.

The research results confirmed the positive effect of the use of the complex feed additive «Acid-Pak-4-Way» in the rations of pullets on the redox processes in their bodies and stimulation of metabolism.

Ключевые слова: кормление, ремонтный молодняк, кросс РОСС 308, гематологические показатели.

Key words: feeding, repair young growth, cross ROSS 308, hematological indicators.

Введение. Одна из ключевых проблем индустрии птицеводства заключается в реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов птицы и получении максимально возможной прибыли от производства за счет факторов кормления и, в частности, использования биологически активных добавок и препаратов, обладающих способностью активизировать естественные факторы резистентности, не вызывая нарушений в составе нормальной микрофлоры кишечника [1, 2, 3, 4].

Одними из таких препаратов являются пробиотики, которые стали активно использовать производители комбикормов и премиксов. В настоящее время накоплено достаточно много знаний о влиянии пробиотиков на микрофлору кишечника и обменные процессы в организме в сочетании с пребиотиками и другими препаратами [5, 6, 7, 8].

В связи с этим была поставлена задача изучить воздействие комплексной пробиотической добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» на гематологические показатели ремонтных молодок в процессе их выращивания. «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» включает в себя уникальную комбинацию устойчивых к желчи молочнокислых бактерий Lactobacilluc asidophilus. Наряду с пробиотиками добавка содержит ферменты, набор важнейших биологических электролитов и органические кислоты.

Материалы и методы. Для проведения опыта в условиях АО птицефабрика «РОСКАР» Ленинградской области были сформированы 2 группы суточных цыплят по 100 голов в каждой. Цыплята опытной группы с первого дня жизни получали препарат «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» через систему Dosatron в дозировке 1 г/л воды в течение 5 дней, цыплята контрольной группы препарат не получали. Условия содержания и кормления подопытной птицы были одинаковыми.

Морфологические показатели (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) в крови птицы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URIT-3020 Vet Plus (Китай), биохимический состав крови (общий белок, альбумины, мочевина, глюкоза, фосфор, кальций) – на полуавтоматическом биохимическом анализаторе URIT-800 Vet (Китай).

Результаты и обсуждение. Известно, что использование биологически активных веществ в кормлении птиц наглядно влияет на состав крови и обмен веществ.

Исследования морфологических и биохимических показателей крови мы проводили в 17- и 22-недельном возрасте. Возраст выбран не случайно: в 17 недель начинается развитие репродуктивных органов (яичник, яйцевод), 22 недели – начало яйцекладки, за неделю до перевода во взрослое стадо.

По содержанию в крови эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов можно судить об интенсивности обменных процессов, на основании которых можно определить физиологическое состояние организма и продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц.

Результаты гематологических показателей свидетельствуют об активизации обменных процессов под воздействием кормовой добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ». На протяжении подготовки ремонтных молодок к яйцекладке (17-22 недели) основные гематологические показатели опытной группы превышали контроль (таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели ремонтных молодок (n=5)

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст 17 недель		
Эритроциты, 10^{12}/л	3,14±0,05	3,37±0,07*
Гемоглобин, г/л	115,33±2,65	131,69±2,53**
Лейкоциты, 10^{9}/л	30,43±0,39	29,19±0,47
Возраст 22 недели		
Эритроциты, 10^{12}/л	3,15±0,07	3,49±0,06**
Гемоглобин, г/л	122,13±3,31	139,57±2,48**
Лейкоциты, 10^{9}/л	30,74±0,43	29,24±0,26*

Так, уровень эритроцитов молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель превышал контроль на 7,32% (P<0,05), а в 22-недельном возрасте – на 10,79% (P<0,05), уровень гемоглобина – на 14,18 (P<0,01) и 14,28% (P<0,01), а уровень лейкоцитов снизился на 4,25 и

5,13% (P<0,05). Снижение уровня лейкоцитов в опытной группе можно объяснить положительным влиянием изучаемой добавки на иммунитет ремонтных молодок в процессе выращивания.

Концентрация белка в крови птиц непостоянна, характеризует состояние обмена в организме и зависит от многих факторов, в том числе от кормления и, в частности, от влияния биологически активных кормовых добавок [1].

Рассматривая результаты полученных данных в возрастном аспекте, мы наблюдаем увеличение содержания общего белка в 22-недельном возрасте в сравнении с 17-недельным, как в опытной, так и контрольной группах, на 2,72 (P<0,05) и 2,31 г/л (P<0,05) (таблица 2). Перестройка белкового обмена обусловлена подготовкой организма созревающих молодок к синтезу яичных белков. Относительное содержание альбуминов в 22-недельном возрасте (при достижении половой зрелости) несколько снизилось, а относительное содержание глобулинов повысилось. Это объясняется тем, что в глобулиновой фракции появляются два новых белка – вителлин и фосвитин, местом образования которых является печень.

Таблица 2 – Биохимический состав сыворотки крови ремонтных молодок (n=5)

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст 17 недель		
Общий белок, г/л	51,12±0,51	53,49±0,67*
Альбумины, г/л	20,49±0,26	22,04±0,35**
Относительные, %	40,09±0,32	41,21±0,27
Глобулины, г/л	30,63±0,23	31,45±0,19*
Относительные, %	59,91±0,41	58,79±0,37
Белковый индекс	0,67	0,70
Мочевина, ммоль/л	3,41±0,12	3,97±0,9**
Глюкоза, ммоль/л	7,57±0,18	8,34±0,24*
Общие липиды, ммоль/л	1,98±0,08	1,63±0,09*
Кальций, ммоль/л	3,09±0,05	3,35±0,07*
Фосфор, ммоль/л	1,83±0,04	2,01±0,05*
Возраст 22 недели		
Общий белок, г/л	53,43±0,57	56,21±0,71**
Альбумины, г/л	21,07±0,29	22,80±0,31**
Относительные, %	35,44±0,24	40,56±0,39
Глобулины, г/л	32,36±0,21	33,41±0,17**
Относительные, %	60,56±0,34	59,44±0,48
Белковый индекс	0,65	0,68
Мочевина, ммоль/л	3,47±0,13	4,12±0,11**
Глюкоза, ммоль/л	7,55±0,19	8,39±0,23*
Общие липиды, ммоль/л	2,57±0,09	2,15±0,07**
Кальций, ммоль/л	4,39±0,08	5,07±0,11*
Фосфор, ммоль/л	2,43±0,10	2,97±0,13*

Соответственно и белковый индекс несколько снизился: в опытной группе – с 0,70 до 0,68; в контрольной – с 0,67 до 0,65.

Анализируя результаты исследований в разрезе групп, то есть влияние изучаемой добавки на биохимический состав сыворотки крови ремонтных молодок, мы обнаружили, что содержание общего белка в опытной группе, как в 17-недельном, так и в 22-недельном возрасте, оказалось выше, чем в контрольной, на 2,37 (P<0,05) и 2,78 г/л (P<0,01). Уровень альбуминов превышал контроль на 1,55 (P<0,01) и 1,73 г/л (P<0,01), глобулинов – на 0,82

(P<0,05) и 1,05 г/л (P<0,01). Белковый индекс у молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель составил 0,70, а в 22 недели – 0,68, что на 0,03 и 0,02 выше контроля.

Увеличение содержания мочевины (конечного продукта белкового метаболизма) подтверждает усиление интенсивности белкового обмена у молодняка кур опытной группы как в возрастном аспекте, так и в разрезе групп. Уровень мочевины у ремонтных молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель превышал контроль на 16,42% (P<0,01), а в возрасте 22-х недель – на 18,73% (P<0,01).

В образование энергии в организме птиц быстрее всего вовлекаются углеводы. Одним из показателей, характеризующих углеводный обмен, является глюкоза, которая необходима для жизнедеятельности клеток мозга, нервов ткани, оказывает влияние на гормональные факторы и состояние печени.

Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень глюкозы у ремонтных молодок подопытных групп в возрастном аспекте практически не изменился. Однако в разрезе групп содержание глюкозы превышало контроль как в 17-недельном, так и в 22-недельном возрасте на 10,17 (P<0,05) и 11,26% (P<0,05).

В период интенсивного полового созревания в организме кур сильно изменяется и липидный обмен. Биологическая роль липидов определяется их энергетической ценностью, которая превышает ценность углеводов в два раза. Кроме того, липиды являются источником линолевой кислоты, способствуют растворению в кишечнике жирорастворимых витаминов А, Д, Е, К, служат предшественниками простагландинов, стероидных гормонов, холина.

В плазме крови молодок незадолго до снесения первого яйца увеличивается содержание свободных жирных кислот. Столь сильная активация липогенеза в организме молодок в предкладковый период является одной из характерных закономерностей биологии полового созревания кур и представляет практическую проблему в мясном птицеводстве. Ожиренность мясных молодок в предкладковый период в значительной степени сохраняется в период яйцекладки, что приводит к снижению продуктивности.

Пробиотические препараты и, в частности, «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» являются продуцентами ферментов и других биологически активных соединений, способных активизировать углеводный, жировой и минеральный обмены. Результаты наших исследований показали, что активация углеводного метаболизма у молодок опытной группы способствовала снижению уровня общих липидов. Так, содержание общих липидов в опытной группе в 17-недельном возрасте снизилось по сравнению с контролем на 21,47% (P<0,05), а в возрасте 22-х недель – на 19,53% (P<0,01). Если рассматривать уровень липидов в возрастном аспекте, то наблюдается увеличение данного показателя как в опытной, так и в контрольной группах на 31,90 (P<0,01) и 24,75% (P<0,001), что соответствует физиологической норме развития ремонтных молодок.

Подготовка организма созревающих молодок к яйцекладке приводит к глубоким преобразованиям минерального обмена. Кальций и фосфор участвуют в обменных процессах, в образовании костной ткани в период интенсивного роста молодняка. Известно, что значительное снижение кальция в сыворотке крови сопровождается тетанией и уменьшением общего белка, у кур возникает ацидотическое состояние. При недостатке фосфора несушки теряют яйценоскость, истончается скорлупа яиц, понижается выводимость цыплят.

Содержание кальция у молодок опытной группы в 17-недельном возрасте составило 3,35 ммоль/л, а к 22-недельному возрасту этот показатель возрос на 51,34%, в контрольной

группе – на 42,07%, фосфора – на 47,76 и 32,77%. Сравнивая изучаемые показатели минерального обмена в разрезе групп, мы наблюдали достоверную разницу в пользу опытной группы. В 17-недельном возрасте разница составила по содержанию кальция 0,26 ммоль/л (8,41%; P<0,05), фосфора – 0,18 ммоль/л (9,84%; P<0,05). В 22-недельном возрасте разница по уровню кальция в пользу опытной группы составила 0,68 ммоль/л (15,49%; P<0,05), по содержанию фосфора – 0,54 ммоль/л (22,2%; P<0,05).

Заключение. Результаты исследований морфологического и биохимического составов крови подтвердили положительное влияние использования пробиотической кормовой добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» в рационах ремонтных молодок кросса РОСС 308 на окислительно-восстановительные процессы в организме, стимулирование обмена веществ, что отразилось на повышении скорости роста, живой массы в период выращивания.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, П.С. Андреев, Т.В. Берко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 128-132.
2. Иванов, С.М. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, Т.В. Берко, А.Н. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1(41). – С. 141-148.
3. Иванов, С.М. Использование новых биологически активных добавок в яичном птицеводстве: рекомендации / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, П.С. Андреев-Чадаев, Д.Н. Пилипенко; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2017. – 20 с.
4. Комарова, З.Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / З.Б. Комарова, С.И. Николаев, С.М. Иванов. – Волгоград, 2012. – 96 с.
5. Комарова, З.Б. Особенности физиологического состояния кур-несушек при использовании современных кормовых добавок / З.Б. Комарова, Д.Н. Пилипенко, С.М. Иванов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 107-111.
6. Gorlov, Ivan Fiodorovich. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / Ivan Fiodorovich Gorlov, Zoya Borisovna Komarova, Dmitriy Nikolaevich Nozhnik, Elena Yurievna Zlobina and Ekaterina Vladimirovna Karpenko // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7. – № 5. – P. 2890-2898.
7. Makarenko, M.S. The impact of Bacillus subtilis KATMIRA1933 supplementation on telomere length and mitochondrial DNA damage of laying hens / M.S. Makarenko, V.A. Chistyakov, A.V. Usatov, M.S. Mazanko, E.V. Prazdnova, A.B. Bren, I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, M.L. Chikindas // Probiotics and Antimicrobial Proteins. – 2018. – Vol. 10. – P. 1-6.

8. Mazanko, M.S. Bacillus Probiotic Supplementations Improve Laying Performance, Egg Quality, Hatching of Laying Hens, and Sperm Quality of Roosters / M.S. Mazanko, I.F. Gorlov, E.V. Prazdnova, M.S. Makarenko, A.V. Usatov, A.B. Bren, V.A. Chistyakov, A.V. Tutelyan, Z.B. Komarova, N.I. Mosolova, D.N. Pilipenko, O.E. Krotova, A.N. Struk, A. Lin, M.L. Chikindas // Probiotics & Antimicro. Prot. (2017). – P. 1-7. https://doi.org/10.1007/s12602-017-9369-4.

Reference

1. Gorlov, I.F. Vliyanie preparata «Baksin-KD» na vosproizvoditel'nye svojstva petuhov i kur roditel'skogo stada krossa «Hajseks korichnevyj» / I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, A.N. Struk, P.S. Andreev, T.V. Berko // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2015. – № 2 (38). – S. 128-132.
2. Ivanov, S.M. Kachestvennye pokazateli inkubacionnyh yaic pri ispol'zovanii v racionah pticy roditel'skogo stada tykvennogo zhmyha, obogashchennogo biodostupnoj formoj joda / S.M. Ivanov, Z.B. Komarova, T.V. Berko, A.N. Struk // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2016. – № 1(41). – S. 141-148.
3. Ivanov, S.M. Ispol'zovanie novyh biologicheski aktivnyh dobavok v yaichnom pticevodstve: rekomendacii / S.M. Ivanov, Z.B. Komarova, A.A. Mosolov, P.S. Andreev-Chadaev, D.N. Pilipenko; Povolzhskij nauchno-issledovatel'skij institut proizvodstva i pererabotki myasomolochnoj produkcii, Volgogradskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet. – Volgograd, 2017. – 20 s.
4. Komarova, Z.B. Biologicheskie osobennosti i tekhnologiya kormleniya sel'skohozyajstvennoj pticy: uchebnoe posobie / Z.B. Komarova, S.I. Nikolaev, S.M. Ivanov. – Volgograd, 2012. – 96 s.
5. Komarova, Z.B. Osobennosti fiziologicheskogo sostoyaniya kur-nesushek pri ispol'zovanii sovremennyh kormovyh dobavok / Z.B. Komarova, D.N. Pilipenko, S.M. Ivanov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2011. – № 3 (23). – S. 107-111.
6. Gorlov, Ivan Fiodorovich. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / Ivan Fiodorovich Gorlov, Zoya Borisovna Komarova, Dmitriy Nikolaevich Nozhnik, Elena Yurievna Zlobina and Ekaterina Vladimirovna Karpenko // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7. – № 5. – P. 2890-2898.
7. Makarenko, M.S. The impact of Bacillus subtilis KATMIRA1933 supplementation on telomere length and mitochondrial DNA damage of laying hens / M.S. Makarenko, V.A. Chistyakov, A.V. Usatov, M.S. Mazanko, E.V. Prazdnova, A.B. Bren, I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, M.L. Chikindas // Probiotics and Antimicrobial Proteins. – 2018. – Vol. 10. – P. 1-6.
8. Mazanko, M.S. Bacillus Probiotic Supplementations Improve Laying Performance, Egg Quality, Hatching of Laying Hens, and Sperm Quality of Roosters / M.S. Mazanko, I.F. Gorlov, E.V. Prazdnova, M.S. Makarenko, A.V. Usatov, A.B. Bren, V.A. Chistyakov, A.V. Tutelyan, Z.B. Komarova, N.I. Mosolova, D.N. Pilipenko, O.E. Krotova, A.N. Struk, A. Lin, M.L. Chikindas // Probiotics & Antimicro. Prot. (2017). – P. 1-7. https://doi.org/10.1007/s12602-017-9369-4.

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ / STORAGE AND PROCESSING OF FARM PRODUCTS

УДК 637.352
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-56-62

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЯНЫХ ТРАВ

ANALYSIS OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION BRINED CHEESE WITH AROMATIC HERBS

[1,2]***Божкова, С.Е.,*** кандидат биологических наук
[2]***Белова Д.С.,*** студентка
[1]***Пилипенко Д.Н.,*** кандидат сельскохозяйственных наук
[1]***Обрушникова Л.Ф.,*** младший научный сотрудник
[1]***Злобина Е.Ю.,*** кандидат биологических наук
[1]***Сложенкин А.Б.,*** магистрант
[3]***Мосолова Д.А.,*** студентка

[1,2]***Bozhkova S.E.,*** candidate of biological sciences
[2]***Belova D.S.,*** student
[1]***Pilipenko D.N.,*** candidate of agricultural sciences
[1]***Obrushnikova L.F.,*** scientific researcher
[1]***Zlobina E.Yu.,*** candidate of biological sciences
[3]***Sloshenkin A.B.,*** student
[3]***Mosolova D.A.,*** student

[1]Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Волгоградский государственный технический университет
[3]Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва

[1]Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Volgograd state technical university
[3]Plekhanov Russian university of economics, Moscow

Работа выполнена по гранту Президента РФ МК-3731.2018.11

Статья посвящена комплексному исследованию целесообразности обогащения рассольных сыров листьями эстрагона. Целью работы являлся анализ эффективности производства рассольных сыров с использованием ароматических трав. В статье приведено экспериментальное обоснование возможности получения изучаемых продуктов с высокими потребительскими свойствами, изложены результаты исследований технологии производства и качественных показателей рассольных сыров с наличием и без наличия растительных добавок. Исследования были проведены при разработке технологий и рецептур двух видов рассольных сыров: армянского и брынзы, с возможностью их обогащения свежими или сушеными листьями эстрагона (artemisia dracunculus – многолетнее травянистое пряное растение семей-

ства сложноцветных). Тонкие темно-зеленые листья обладают приятным запахом и вкусом с легким анисовым ароматом. Все опытные образцы сыров имели умеренно плотную, слегка ломкую консистенцию, приятный внешний вид, приятный вкус и запах. Органолептические показатели сыров с пряными травами были выше нежели у произведенных по традиционной технологии. Использование растительного сырья благотворно повлияло на физико-химический состав полученного продукта. Благодаря добавлению листьев эстрагона получилось добиться более плавного роста кислотности во время хранения сыров.

The article is devoted to a comprehensive study of the feasibility of enriching brined cheeses with tarragon leaves. The aim of the work was to analyze the efficiency of the production of brine cheeses using aromatic herbs. The article presents an experimental justification of the possibility of obtaining the studied products with high consumer properties, presents the results of research of production technology and quality indicators of brined cheeses with and without the presence of herbal supplements. Studies were conducted in the development of technologies and formulations of two types of brined cheeses: Armenian and brynza, with the possibility of enriching them with fresh or dried leaves of tarragon (artemisia dracunculus – a perennial herbaceous spicy plant). Thin dark green leaves have a pleasant smell and taste with a light anis aroma. All prototypes of cheeses had a moderately dense, slightly brittle consistency, pleasant appearance, taste and smell. Organoleptic characteristics of cheeses with spicy herbs were higher than those produced by traditional technology. The use of plant materials has a beneficial effect on the physico-chemical composition of the resulting product. Thanks to the addition of tarragon leaves, it was possible to achieve a smoother growth of acidity during cheese storage.

Ключевые слова: молочные продукты, технология, рассольные сыры, растительные добавки, эстрагон, показатели качества сыров, кислотность.

Key words: dairy products, technology, brined cheese, herbal additives, tarragon, cheese quality indicators, acidity.

Введение. В наше время проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи и, как следствие, полноценного питания, которое подразумевает обеспечение организма всеми необходимыми витаминами, микроэлементами для его нормального функционирования.

В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам, выработанным на основе экологически чистого сырья [1, 6]. Это в полной мере относится и к сыру, питательная ценность которого обусловлена высокой концентрацией в нем молочных белков и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития организма человека [4].

Сыры внесены в перечень диетических продуктов, рекомендуемых при некоторых заболеваниях [2]. Профилактические свойства продукта обеспечиваются путем использования биологически активных веществ в качестве ингредиентов рецептур. Это обусловлено относительной легкостью введения добавок в процессе производства сыров, в том числе возможностью придания высоких функциональных свойств готовым продуктам [1, 3].

В связи с этим исследование технологических особенностей применения пряных трав при производстве рассольных сыров представляет научный и практический интерес.

В настоящей работе исследовалась возможность обогащения различных видов рассольных сыров листьями эстрагона (тархуна). Artemisia dracunculus – многолетнее травянистое пряное растение семейства сложноцветных, выращиваемое в огородах средней полосы. Тонкие темно-зеленые листья обладают приятным запахом и вкусом с легким анисовым ароматом. Благодаря этому аромату, обусловленному содержащимися в эстрагоне эфирными маслами, растение служит пряностью и применяется в свежем и сушеном виде. Тархун применяют для повышения аппетита и улучшения пищеварения, укрепления стенок сосудов, улучшения сна, а также в качестве противоглистного и легкого мочегонного средства [5].

Материалы и методы. Работа состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка контрольных и опытных образцов сыров («Армянский» и брынза), проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Производство исследуемых образцов сыров проводили в соответствии с действующей нормативной и технической документацией на рассольные сыры (ГОСТ 33959) по общепринятой технологии [7].

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809.2, ГОСТ 32901, ГОСТ 26929.

Определение органолептических показателей рассольных сыров осуществляли после их хранения в течение 30 дней по ГОСТ 33630 при температуре воздуха в помещении 20 (± 2)°С и температуре анализируемого сыра 18 (± 2)°С, измеряемой в соответствии с требованиями ГОСТ 3622. Массовую долю жира определяли по ГОСТ Р 51457; массовую долю влаги – по ГОСТ 3626, массовую долю поваренной соли – по ГОСТ 3627. Анализ кислотности образцов проводили в процессе их созревания и хранения через 3, 5, 12 и 30 дней после их выработки титриметрическим методом.

Результаты и обсуждение. Исследования были проведены при разработке технологий и рецептур двух видов рассольных сыров: армянского и брынзы. Особенность технологии армянского сыра заключается в создании определенных условий в процессе свертывания молока – поддержании температуры, равной 32-34°С, продолжительность свертывания составляет 2-2,5 ч. Также к особенностям технологии относится использование рассола концентрацией 16-17% и проведение дополнительной операции – обсушки сыра после посолки.

Температура и продолжительность свертывания молока при производстве брынзы составляют 28-33°С и 40-70 минут соответственно, концентрация рассола при посолке – 18-20%.

Выработку рассольных сыров «Армянский» и брынза с добавлением пряной травы (опытные образцы) и без добавления (контрольные образцы) проводили в соответствии с технологической диаграммой, представленной на рисунке 1.

Травы применяют в свежем или сухом виде. В обоих случаях их предварительно очищают от посторонних примесей, моют в проточной воде 5-7 мин. и подсушивают. Предварительно подготовленные листья тархуна добавляли в количестве 100 г на 1 кг продукта при постоянном перемешивании, после удаления сыворотки до уровня поверхности сырной массы. Готовые образцы сыров хранили в течение 30 суток при температуре 0-5ºС.

Оценку контрольных и опытных образцов проводили после хранения по органолептическим показателям. По внешнему виду и консистенции, вкусу и аромату опытные образцы выработанных рассольных сыров выгодно отличались от контрольных, приготовленных по традиционной технологии.

Органолептические показатели исследуемых образцов после хранения в течение 30 суток приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели рассольных сыров

Образцы сыра	Органолептические показатели в баллах					
	вкус, запах	цвет теста	консистенция	внешний вид	упаковка	сумма баллов
Армянский (контрольный)	44	4	25	9	3	85
Армянский (опытный)	45	5	25	10	3	88
Брынза (контрольный)	42	4	24	10	3	83
Брынза (опытный)	45	5	25	10	3	88

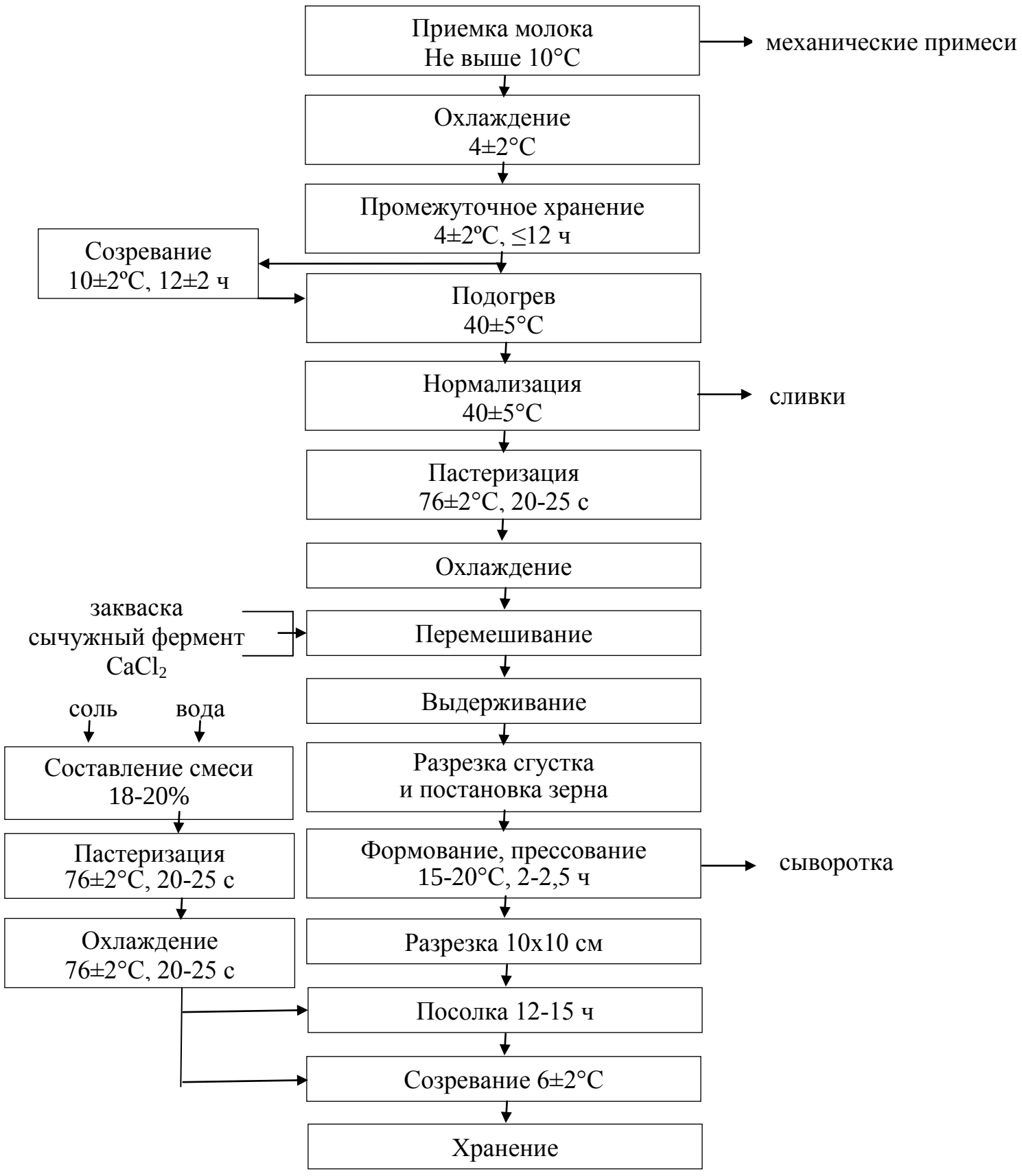


Рисунок 1 – Технологическая диаграмма производства рассольных сыров

Все опытные образцы сыров имели умеренно плотную, слегка ломкую консистенцию, приятный внешний вид, приятный вкус и запах. Сыры с добавлением листьев тархуна получили оценку в 88 баллов, тогда как у контрольных образцов она колебалась в пределах 83-85 баллов.

Помимо органолептических были также оценены физико-химические показатели, включающие массовую долю жира в сухом веществе, массовую долю влаги, массовую долю поваренной соли, а также влияние внесенного компонента на их соотношение в опытных образцах. Физико-химические показатели исследуемых образцов зрелых сыров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели рассольных сыров

Образцы сыра	Массовая доля в процентах			
	жира в пересчете на сухое вещество	влаги	хлористого натрия (поваренной соли)	наполнителя
Армянский (контрольный)	50,0	45,0	5,0	-
Армянский (опытный)	58,0	37,6	4,4	10,0
Брынза (контрольный)	45,0	52,0	3,0	-
Брынза (опытный)	50,0	46,3	2,7	10,0

Определение физико-химических показателей образцов подтвердило увеличение пищевой ценности опытных образцов по сравнению с контрольными и позволило установить нормы основных физико-химических параметров опытных образцов.

Также был проведен анализ динамики кислотности в контрольных и опытных образцах сыров в процессе их созревания через 3, 5, 12 и 30 дней после их выработки. Данные об изменении кислотности исследуемых образцов сыров представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение показателей кислотности образцов сыров при созревании и хранении

Образцы сыра	Кислотность сыра, °Т, при созревании и хранении в течение				
	0 дней	3 дней	5 дней	12 дней	30 дней
Армянский (контрольный)	44,0	51,0	67,0	72,0	78,0
Армянский (опытный)	52,0	56,0	68,0	75,0	82,0
Брынза (контрольный)	57,0	68,0	73,0	77,0	85,0
Брынза (опытный)	69,0	75,0	78,0	81,0	93,0

Кислотность в образцах сыра нарастала медленно: кислотность опытного образца армянского сыра выросла на 34°Т за 30 дней, а опытного образца брынзы – на 24°Т. Из графика, представленного на рисунке 2, видно, что благодаря добавлению листьев эстрагона получилось добиться более плавного роста кислотности во время хранения сыров по сравнению с контрольными образцами.

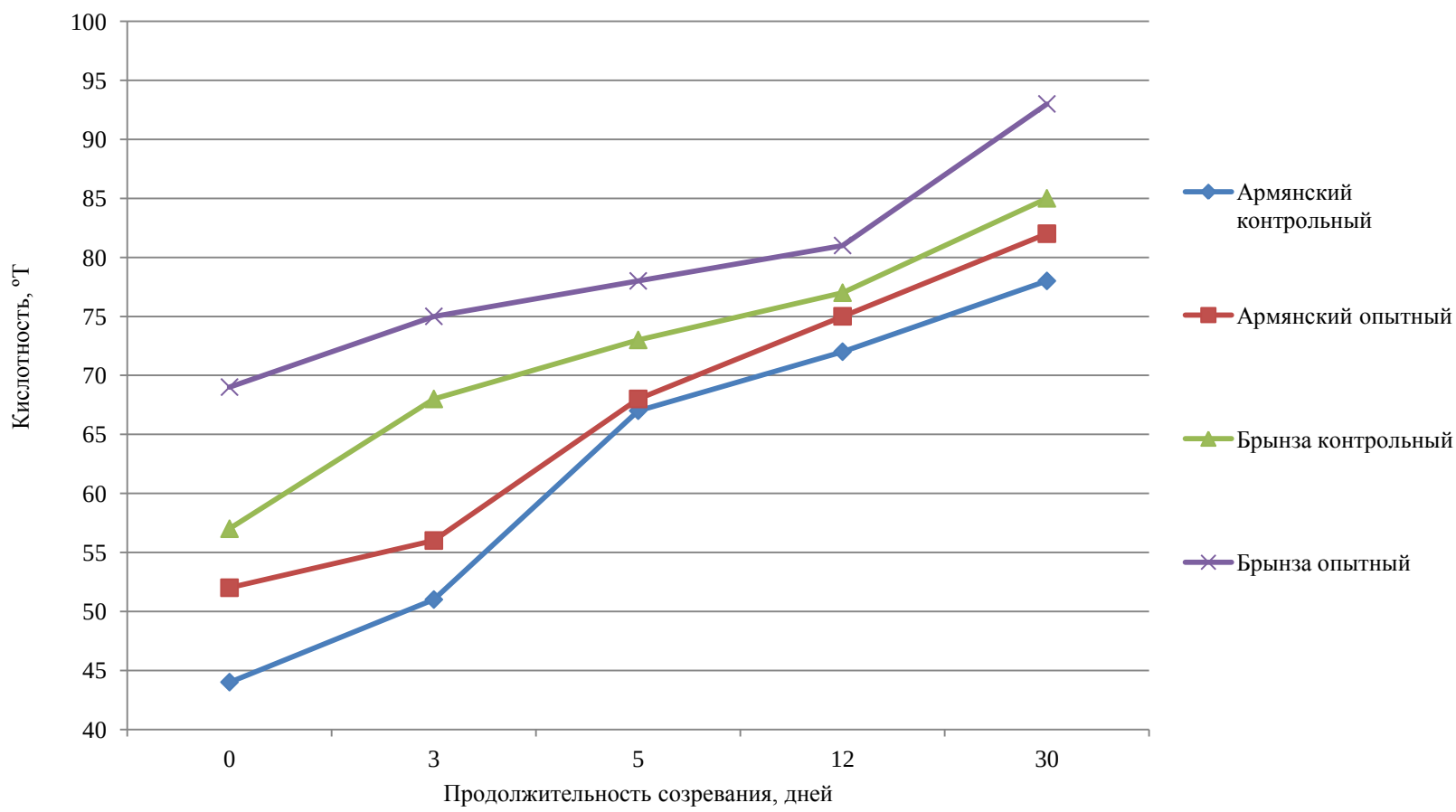


Рисунок 2 – Динамика кислотности образцов исследуемых сыров

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о целесообразности применения листьев тархуна в составе рассольных сыров. При этом происходит обогащение продукта биологически активными и минеральными веществами, он приобретает приятный вкус. Важным преимуществом предлагаемой технологии является расширение ассортимента рассольных сыров. Использование листьев тархуна в составе рассольных сыров не требует значительных изменений технологического процесса и дополнительных капитальных затрат.

Библиографический список

1. Богатова, О.В. Продукты из молочного сырья / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – Оренбург, 2010. – Часть 3. Сыры. – 165 с.
2. Божкова, С.Е. Использование функциональных компонентов для производства молочных продуктов специального назначения / С.Е. Божкова, Д.Н. Пилипенко, Е.Г. Духанина // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ООО «СФЕРА», ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2016. – С. 417-419.
3. Горлов, И.Ф. Механизмы производства животноводческого сырья и повышение биологической ценности социально значимой продукции на основе биотехнологических

и молекулярно-генетических методов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, С.Е. Божкова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова. – Волгоград, 2016. – 192 с.
4. Горлов, И.Ф. Способы оптимизации функционально-технологических свойств молочной продукции: методические указания / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, В.Н. Храмова, А.И. Сивков, Н.И. Мосолова, Е.А. Власкина, М.И. Сложенкина, Е.Г. Духанина / Российская академия сельскохозяйственных наук; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. – Москва, 2010. – 24 с.
5. Даников, Н.И. Целебные пряности для здоровья / Н.И. Даников. – М.: Эксмо-Пресс, 2014. – 282 с.
6. Демидова, И.М. Новые кормовые средства для высокопродуктивных молочных коров / И.М. Демидова, С.Е. Божкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 21-22.
7. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / В.В. Кузнецов, Г.Г. Шилер. – СПб.: ГИОРД, 2003. – Том 3. Сыры. – 512 с.

Reference

1. Bogatova, O.V. Produkty iz molochnogo syr'ya / O.V. Bogatova, N.G. Dogareva. – Orenburg, 2010. – Chast' 3. Syry. – 165 s.
2. Bozhkova, S.E. Ispol'zovanie funkcional'nyh komponentov dlya proizvodstva moloch-nyh produktov special'nogo naznacheniya / S.E. Bozhkova, D.N. Pilipenko, E.G. Duhanina // Razrabotka innovacionnyh tekhnologij proizvodstva zhivotnovodcheskogo syr'ya i produktov pitaniya na osnove sovremennyh biotekhnologicheskih metodov: mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Volgograd: OOO «SFERA», GNU NIIMMP, VolgGTU, 2016. – S. 417-419.
3. Gorlov, I.F. Mekhanizmy proizvodstva zhivotnovodcheskogo syr'ya i povyshenie biologicheskoj cennosti social'no znachimoj produkcii na osnove biotekhnologicheskih i molekulyarno-geneticheskih metodov / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, N.I. Mosolova, E.Yu. Zlobina, V.N. Hramova. – Volgograd, 2016. – 192 s.
4. Gorlov, I.F. Sposoby optimizacii funkcional'no-tekhnologicheskih svojstv molochnoj produkcii: metodicheskie ukazaniya / I.F. Gorlov, S.E. Bozhkova, V.N. Hramova, A.I. Sivkov, N.I. Mosolova, E.A. Vlaskina, M.I. Slozhenkina, E.G. Duhanina / Rossijskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk; Povolzhskij nauchno-issledovatel'skij institut proizvodstva i pererabotki myasomolochnoj produkcii. – Moskva, 2010. – 24 c.
5. Danikov, N.I. Celebnye pryanosti dlya zdorov'ya / N.I. Danikov. – M.: Ehksmo-Press, 2014. – 282 s.
6. Demidova, I.M. Novye kormovye sredstva dlya vysokoproduktivnyh molochnyh korov / I.M. Demidova, S.E. Bozhkova // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2009. – № 5. – S. 21-22.
7. Kuznecov, V.V. Spravochnik tekhnologa molochnogo proizvodstva. Tekhnologiya i receptury / V.V. Kuznecov, G.G. Shiler. – SPb.: GIORD, 2003. – Tom 3. Syry. – 512 s.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ КУРИНОГО МЯСА

Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
Семенова И.А., кандидат биологических наук
Андреев-Чадаев П.С., младший научный сотрудник

Учеными ГНУ НИИММП разработаны технические условия «Мясо ручной обвалки куриное» (ТУ 10.13.14-237-10514645-2018).

Мясо ручной обвалки – это мясо грудной и бедренной частей тушки курицы. Выпускается в охлажденном и замороженном состоянии. Рекомендуемый срок хранения замороженного мяса ручной обвалки куриного с даты выработки – не более 3 месяцев, охлажденного – не более 3 суток.

Мясо ручной обвалки имеет ряд преимуществ перед другими видами обработки (механической, комбинированной):

– повышенную биологическую ценность за счет большего содержания белка, оптимально сбалансированного по аминокислотному составу;

– высокие функционально-технологические свойства, которые представляют собой совокупность показателей, характеризующих уровни влагосвязывающей, влагоудерживающей и эмульгирующей способностей. Это связано с тем, что миофибриллы мяса ручной обвалки имеют более устойчивую белково-жировую систему;

– в процессе хранения сохраняется цвет изделия (без наличия серых оттенков), так как содержание гемовых пигментов в мясе ручной обвалки в 3 раза меньше. Переход нестабильных фосфолипидных соединений из костного мозга в мясную фракцию существенно снижает устойчивость цвета мяса механической обвалки во время хранения.

Разработанный инновационный продукт ***«Мясо ручной обвалки куриное»*** используют для производства деликатесов, полуфабрикатов, а также для диетического и детского питания.

Технология внедрена в АО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области.

УДК 637.5’63:637.521.47.05
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-64-68

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ, ВЫРАБОТАННЫХ ИЗ БАРАНИНЫ

INDICATORS OF QUALITY OF SEMI-FINISHED PRODUCTS PRODUCED FROM THE MUTTON

[1]***Филатов А.С.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
[2]***Петрухина Е.А.,*** кандидат биологических наук
[1]***Мельников А.Г.,*** кандидат биологических наук

[1]***Filatov A.S.,*** doctor of agricultural sciences, professor
[2]***Petrukhina E.A.,*** candidate of biological sciences
[1]***Mel'nikov A.G.,*** candidate of biological sciences

[1]Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Волгоградский государственный аграрный университет

[1]Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Volgograd state agrarian university

В статье представлены результаты изучения качества полуфабрикатов, выработанных из баранины, полученной в результате убоя полукровных баранчиков (½ Гт × ½ ККр).

Произведена оценка органолептических и физико-химических свойств выработанных полуфабрикатов. Продукты имели хорошие органолептические показатели. Вкус как пельменей, так и котлет, после термической обработки выраженный, приятный, с дополняющим привкусом растительных компонентов. Полуфабрикаты имели нежную и сочную консистенцию. Компоненты в фарше распределены равномерно.

В результате дегустационной оценки оба продукта набрали высокие баллы. Средняя оценка пельменей из баранины составила 8,60 баллов, а котлет – 8,63.

В ходе анализа физико-химических показателей установлено, что данные, полученные в результате изучения полуфабрикатов (котлеты и пельмени), соответствуют средним показателям, приведенным в нормативно-технической документации. В среднем толщина теста в пельменях в среднем составила 1,6 мм, в местах заделки – 2,1 мм. Содержание мясного фарша в пельменях в среднем оказалось равно 55,6%.

The article presents the results of a study of the quality of semi-finished products made from lamb obtained from the slaughter of half-blood rams (½ Gt × ½ Ккр).

The organoleptic and physicochemical properties of the prepared semi-finished products were evaluated. Products had good organoleptic characteristics. The taste of both ravioli and meatballs, after heat treatment, is pronounced, pleasant with the complementary flavor of herbal ingredients. Semi-finished products had a tender and juicy texture. The ingredients in the stuffing are evenly distributed.

As a result of the tasting evaluation, both products scored high points. The average score for mutton dumplings was 8.60 points, and the cutlets – 8.63.

During the analysis of physico-chemical indicators established that the data obtained from the study of semi-finished products (meatballs and dumplings) correspond to the average indicators given in the regulatory and technical documentation. On average, the dough thickness in dumplings averaged 1.6 mm, in the places of seeding – 2.1 mm. The content of minced meat in dumplings on average was equal to 55.6%.

Ключевые слова: баранина, котлеты, пельмени, полуфабрикаты, органолептические свойства, физико-химические показатели.

Key words: mutton, dumplings, semi-finished products, organoleptic properties, physical and chemical indicators.

Введение. Согласно доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, одна из стратегических задач – увеличение емкости рынка продуктов питания животноводческого происхождения [5].

В рационе питания человека мясо – основной источник полноценного белка, который незаменим для поддержания жизненных процессов в организме. Белок, содержащийся в мясе, обладает высокой биологической активностью [6, 7]. Кроме того, мясо содержит железо, хорошо усваиваемое организмом, а также большое количество минеральных веществ и витаминов [2, 4].

Баранина – источник белков и незаменимых аминокислот в рационе человека. Баранина отличается от говядины по химическому составу, вкусовым качествам, однако не уступает ей по общей питательности. Баранина хорошо подходит для питания людей преклонного возраста, а молодая баранина полезна детям.

Обеспечение комплексного и рационального использования сырья достигается при выработке широкого ассортимента полуфабрикатов [1, 3].

В связи с этим целью исследования являлось изучение возможности использования баранины, полученной в результате убоя полукровных баранчиков (½ грозненская × ½ калмыцкая), в выработке различных видов полуфабрикатов.

Материалы и методы. Материалом для исследований послужила баранина, полученная в результате убоя полукровных баранчиков (½ грозненская × ½ калмыцкая).

Для оценки качества пельменей, изготовленных из баранины, была выработана опытная партия.

При органолептической оценке полуфабрикатов были изучены следующие показатели: внешний вид, вид на разрезе, вкус и запах полуфабрикатов после кулинарной обработки, консистенция.

Физико-химические показатели изучали по следующим методикам: массовая доля жира – методом Сокслета по ГОСТ 23042–86; массовая доля белка – методом Кьельдаля по ГОСТ 25011-81; массовую долю влаги – по ГОСТ 33319-2015.

Результаты и обсуждение. Из баранины, полученной в результате убоя полукровных баранчиков (½ Гт × ½ ККр), были выработаны опытные партии полуфабрикатов по рецептурам, представленным в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры опытных партий полуфабрикатов

Сырье	Состав, кг	
	котлеты	пельмени
Баранина жилованная	46,00	21,50
Жир-сырец бараний	7,00	9,10
Меланж	4,00	-
Хлеб (пшеничный)	16,97	-
Лук свежий репчатый	7,97	6,20
Перец молотый	0,26	0,20
Соль поваренная	1,20	1,70
Вода	16,60	15,20
Сахар-песок		0,25
	Тесто	
Мука в/с		30,00
Яйцо		10,5
Соль		0,35
Вода		5,00
Итого:	100,00	100,00

Оценка качества полуфабрикатов проводилась по органолептическим и физико-химическим показателям (таблицы 2 и 4).

Таблица 2 – Органолептические показатели продукта

Показатели	Характеристика	
	котлеты	пельмени
Внешний вид	Сформованная котлетная масса округло-овальной формы, поверхность без разорванных и ломаных краев	Пельмени не слипшиеся, недеформированные. Форма круглая. Края хорошо заделаны, фарш не выступает
Вид на разрезе	Фарш темно-красного цвета, равномерно перемешан, с видимыми жировыми включениями и включениями растительных компонентов	Фарш хорошо перемешан, темно-красного цвета с жировыми и растительными включениями, имеет выраженную структуру
Вкус и запах полуфабрикатов после кулинарной обработки	Выраженный, приятный вкус баранины, оттеняемый растительными компонентами, с немного островатым привкусом	Вареные пельмени имеют приятный, слегка острый, ярко выраженный вкус баранины, в меру соленый. Фарш сочный, с ароматом лука, пряностей
Консистенция	Нежная, сочная	Вареные пельмени сочные, фарш нежной консистенции

Из данных таблицы видно, что мясные полуфабрикаты имели хорошие органолептические показатели. Как пельмени, так и котлеты после термической обработки обладали приятным вкусом баранины с дополняющим привкусом растительных компонентов. Консистенция нежная и сочная. Фарш хорошо перемешан с распределенными в нем компонентами.

Помимо исследования органолептических показателей была проведена дегустационная оценка выработанных полуфабрикатов (таблица 3, рисунок 1).

Таблица 3 – Средняя оценка выработанных продуктов по 9 балльной шкале

Показатели	Внешний вид	Вид на разрезе	Вкус	Запах	Цвет	Консистенция	Средняя оценка
Котлеты	8,6	8,2	9,0	8,6	8,6	8,8	8,63
Пельмени	8,4	8,6	8,8	8,4	8,8	8,6	8,60

Данные таблицы свидетельствуют, что оба продукта набрали высокие баллы по результатам дегустационной оценки. Средняя оценка пельменей из баранины составила 8,60 баллов, а котлет – 8,63.

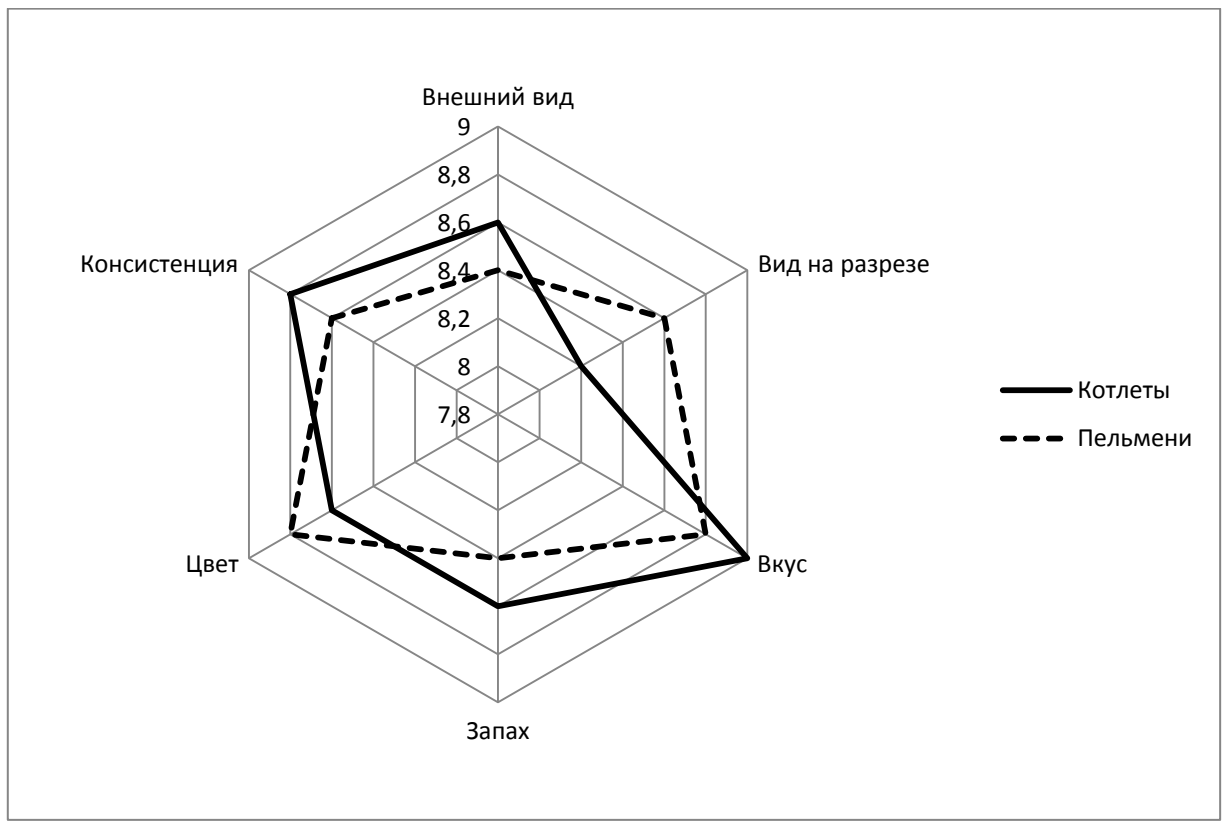


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей продуктов из баранины

Результаты физико-химических показателей представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели полуфабрикатов

Показатель	Значение показателя	
	котлеты	пельмени
Массовая доля белка, %*	7,5±0,21	10,8±0,42
Массовая доля жира, %*	12,6±0,17	13,1±0,15
Массовая доля влаги, %*	69,6±0,48	67,8±0,26

*В начинке для пельменей

Анализ данных таблицы показывает, что физико-химические показатели соответствуют средним показателям для данных полуфабрикатов, приведенным в нормативно-технической документации.

Толщина теста в пельменях в среднем составила 1,6 мм, в местах заделки – 2,1 мм. Содержание мясного фарша в пельменях в среднем оказалось равно 55,6%.

Заключение. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что полуфабрикаты (котлеты и пельмени), выработанные из баранины, полученной в результате убоя баранчиков с кровностью ½ Гт × ½ ККр, обладают хорошими органолептическими свойствами, имеют высокую дегустационную оценку, а физико-химические показатели соответствуют средним показателям для данных полуфабрикатов, приведенным в нормативно-технической документации.

Библиографический список

1. Гончиг, Г Разработка технологии рубленых полуфабрикатов из мяса овец монгольского экотипа / Г. Гончиг, М.Б. Данилов, Н.В. Колесникова // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 2 (17). – С. 54-58.

2. Горлов, И.Ф. Мясные и молочные продукты с растительными наполнителями / И.Ф. Горлов, Л.Г. Сапожникова // Пищевая промышленность. – 1998. – № 1. – С. 66-68.
3. Горлов, И.Ф. Современные аспекты создания мясных изделий общего и лечебно-профилактического назначения / И.Ф. Горлов // Мясная индустрия. – 1997. – № 8. – С. 5-6.
4. Меренкова, С.П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2016. – № 3. – С. 29-38.
5. Горлов, И.Ф. Системные технологии в обеспечении качества продуктов: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Короткова [и др.]. – Волгроград: ВолгГТУ, 2015. – 192 с.
6. Филатов, А.С. Выработка продуктов для рационального питания – полуфабрикаты из баранины / А.С. Филатов, Е.А. Петрухина, А.Г. Мельников // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г. – Волгоград: Издательство Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – С. 359-362.
7. Филатов, А.С. Морфологический, сортовой состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец бакурской и волгоградской пород и их помесей с эдильбаевской / А.С. Филатов, М.В. Забелина, Р.В. Радаев, В.Н. Кочтыгов // Технология и продукты здорового питания: мат. V Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: Кубик, 2011. – С. 52-55.

Reference

1. Gonchig, G Razrabotka tekhnologii rublenyh polufabrikatov iz myasa ovec mongol'skogo ehkotipa / G. Gonchig, M.B. Danilov, N.V. Kolesnikova // Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv. – 2010. – № 2 (17). – S. 54-58.
2. Gorlov, I.F. Myasnye i molochnye produkty s rastitel'nymi napolnitelyami / I.F. Gorlov, L.G. Sapozhnikova // Pishchevaya promyshlennost'. – 1998. – № 1. – S. 66-68.
3. Gorlov, I.F. Sovremennye aspekty sozdaniya myasnyh izdelij obshchego i lechebno-profilakticheskogo naznacheniya / I.F. Gorlov // Myasnaya industriya. – 1997. – № 8. – S. 5-6.
4. Merenkova, S.P. Tekhnologicheskoe obosnovanie primeneniya rastitel'nyh dobavok v recepture myasnyh polufabrikatov / S.P. Merenkova, A.A. Lukin // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. – 2016. – № 3. – S. 29-38.
5. Gorlov, I.F. Sistemnye tekhnologii v obespechenii kachestva produktov: monografiya / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, A.A. Korotkova [i dr.]. – Volgrograd: VolgGTU, 2015. – 192 s.
6. Filatov, A.S. Vyrabotka produktov dlya racional'nogo pitaniya – polufabrikaty iz baraniny / A.S. Filatov, E.A. Petruhina, A.G. Mel'nikov // Novye podhody k razrabotke tekhnologij proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 6-7 iyunya 2018 g. – Volgograd: Izdatel'stvo Volgogradskogo instituta uprav-leniya – filiala RANHiGS, 2018. – S. 359-362.
7. Filatov, A.S. Morfologicheskij, sortovoj sostav i biologicheskaya polnocennost' myasa molodnyaka ovec bakurskoj i volgogradskoj porod i ih pomesej s ehdil'baevskoj / A.S. Filatov, M.V. Zabelina, R.V. Radaev, V.N. Kochtygov // Tekhnologiya i produkty zdorovogo pitaniya: mat. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Saratov: Kubik, 2011. – S. 52-55.

КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ / QUALITY, SAFETY AND FOOD HYGIENE

УДК 641/642
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-69-76

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

THE DEVELOPMENT OF THE THEORY AND PRACTICE OF THE FOOD INDUSTRY

[1]***Сычёва О.В.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
[1]***Стародубцева Г.П.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
[1]***Шлыков С.Н.,*** доктор биологических наук, доцент
[1]***Любая С.И.,*** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]***Омаров Р.С.,*** кандидат технических наук

[1]***Sycheva O.V.,*** doctor of agricultural sciences, professor
[1]***Starodubtseva G.P.,*** doctor of agricultural sciences, professor
[1]***Shlykov S.N.,*** doctor of biological sciences, associate professor
[1]***Lyubaya S.I.,*** candidate of agricultural sciences, associate professor
[1,2]***Omarov R.S.,*** candidate of technical sciences

[1]Ставропольский государственный аграрный университет
[2]Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

[1]Stavropol state agrarian university
[2]Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd

Концепция оптимального питания предполагает необходимость дифференциации рационов в зависимости от особенностей потребителей, что имеет ключевое значение для дальнейшего развития теории о питании. Наступает время персонифицированного питания, в основу которого положены различные идеи и технологии: реализация тезиса «еда как лекарство», то есть пищевой продукт должен не только удовлетворять потребность организма в питательных веществах, но и положительно влиять на физическое и умственное здоровье; «пробиотики – в основе комплексной профилактики болезней», при регулярном использовании они регулируют и стимулируют пищеварение, усиливают иммунитет, повышают колонизационную резистентность кишечника, предотвращают развитие аллергических осложнений; «соль и сахар – белый яд», ведется активный поиск заменителей соли и сахара натуральными биопептидами и другими биокомпозитами, придающими соленый и сладкий вкус, а также поиск растительных антиоксидантов, нормализующих способность организма противодействовать свободным радикалам, вызванным стрессом, заменителей молочных белков (для потребителей с непереносимостью молока) и др.

В условиях высоких темпов развития информационных технологий техническая возможность создания базы индивидуальных рационов питания для каждого потребителя будет уже ближайшим будущем.

The concept of optimal nutrition implies the need to differentiate diets depending on the characteristics of consumers, which is key to the further development of the theory of nutrition. There comes a time of personalized nutrition, which is based on various ideas and technologies: the implementation of the thesis «food as a medicine», that is, the food product must not only meet the body's need for nutrients, but also positively affect physical and mental health; «probiotics – the basis for the comprehensive prevention of diseases», with regular use, they regulate and stimulate digestion, strengthen the immune system, increase colonization resistance of the intestines, prevents the development of allergicing complications; «salt and sugar-white poison», an active search for salt and sugar substitutes with natural biopeptides and other bio-positives that give a salty and sweet taste, as well as a search for plant antioxidants that normalize the body's ability to counteract free radicals caused by stress, milk protein substitutes (for consumers with milk intolerance), etc.

In the conditions of high rates of development of information technologies, the technical possibility of creating a base of individual diets for each consumer will be in the near future.

Ключевые слова: питание, теории питания, трофологическая продовольственная цепь, дифференциация рационов, персонифицированное питание.

Key words: nutrition, theory of nutrition, nutritional food chain, the differentiate diets, personalized nutrition.

Питание, как средство адаптации организма к изменяющимся условиям биосферы, является не единственным, но наиболее значимым инструментом поддержания гомеостаза человека. В соответствии со своим значением вопрос питания требует соответствующего теоретического осмысления. Попытки создания единой теории питания предпринимались, начиная с античных времен. Однако разработка такой теории стала возможной лишь после осознания того, что все процессы питания на всех иерархических уровнях трофологической продовольственной цепи подобны между собой и базируются на трансферте подобных элементарных блоков. Поэтому в настоящее время признанными являются теории сбалансированного и адекватного питания (рисунок 1) [2].

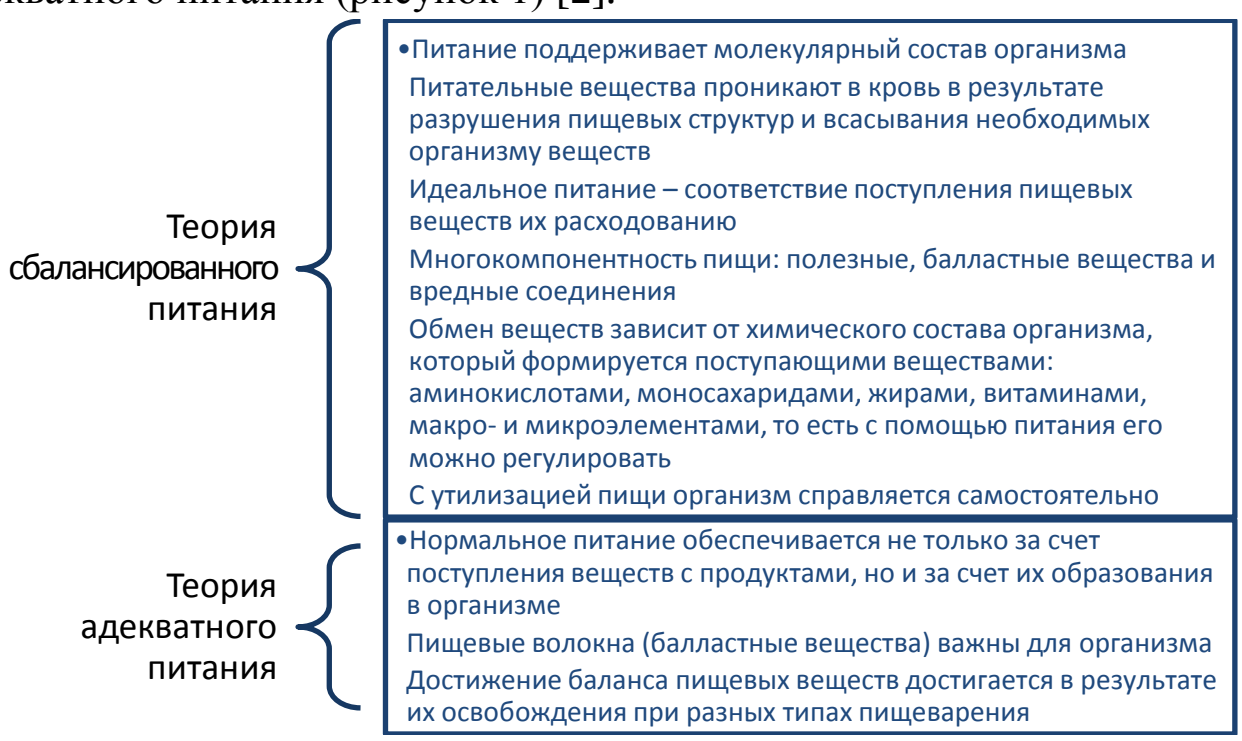


Рисунок 1 – Современные теории питания

В рамках теории адекватного питания развиваются концепции дифференцированного, направленного, функционального и индивидуального питания.

Продукты питания функционального назначения – это пища, в изготовлении которой участвуют только продукты природного происхождения, которые должны входить в ежедневный рацион питания человека.

Данные продукты выполняют не только энергетическую функцию, но и главное – обеспечивают улучшение здоровья и самочувствия, снижая риск тех или иных заболеваний. Такие продукты питания оказывают значительное влияние на одну или несколько функций человеческого организма, а также отдельных органов и систем. Выбор функциональных ингредиентов практически безграничен – это лекарственные растения и травы, злаки, плоды, ягоды и ряд других. При этом создаваемые рецептурные композиции преследуют цель не только обогащения функциональными нутриентами, но и продления срока годности, повышения пищевой ценности и др. [8, 9, 10].

В настоящее время в качестве нормативного документа для расчетов рационов питания приняты Нормы физиологических потребностей в энергии, пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08), утверждены руководителем Роспотребнадзора 18 декабря 2008 г.) [2, 3]. Нормы разработаны под руководством академика РАМН Тутельяна В.А. и базируются на основных положениях предложенной им концепции оптимального питания. Концепция оптимального питания предполагает учет особенностей различных социальных групп при разработке их рационов. Данная предпосылка имеет ключевое значение для дальнейшего развития теории о питании, поскольку в ней впервые была сформулирована необходимость дифференциации рационов в зависимости от особенностей потребителей. Развитие сформулированного тезиса неизбежно приводит к выводу о том, что детализация рационов питания должна доводиться до уровня каждого отдельного потребителя.

Индивидуальность каждого человека может быть в первом приближении описана двумя категориями признаков: физиологических, с одной стороны, и психоэмоциональных – с другой [5, 6]. При этом и процессы ассимиляции пищи – обмена элементарными блоками – подобны у всех организмов, от простейших до человека. Изучением и систематизацией таких процессов занимается наука трофология, основоположником которой является академик Уголев А.М.

Физиологические особенности каждого человека связаны с особенностями его организма, которые в подавляющем количестве случаев предопределены геномом. В настоящее время понятие «геном человека» приобретает все более утилитарное значение. Его изучение и использование в практической деятельности построено на оценке статистики взаимосвязи определенных комбинаций генов и внешних проявлений факторов гомеостаза индивидуума. Геном человека уникален по набору различных аллелей (разновидностей) каждого гена. Сегодня генетиками выявлены устойчивые закономерности влияния комбинаций определенных аллелей фиксированных генов на предрасположенность к той или иной наследственной патологии. При помощи анализа данных генома с высокой вероятностью могут быть детерминированы от 30 до 100 генетически наследуемых заболеваний. При этом вероятность экспрессии (активации) таких генов зависит от внешних условий и прежде всего от рациона питания. Генетический фактор при проектировании персонифицированных рационов питания является объективным условием, которое необходимо учитывать специалисту в области нутригеномики [1].

Таким образом, можно констатировать, что рацион питания является, безусловно, важнейшим фактором поддержания адекватного для конкретного индивидуума гомеостаза. При этом он для каждого человека должен соответствовать его индивидуальным особенностям.

Очевидно, что это касается не всего рациона питания, а лишь отдельных его нутриентов. Существует также и субъективный фактор проектирования рационов питания, который выражается в психоэмоциональных предпочтениях потребителя. Прежде всего, говоря об индивидуальном питании, речь идёт об исключении из рациона определённого человека конкретных продуктов питания. Потребности каждого человека меняются со временем в зависимости от образа жизни. Каждый человек по-своему проявляет реакцию на стрессовые ситуации, иными словами, что одному покажется неразрешимой проблемой, для другого будет всего лишь очередной мелочью жизни. Зная эти различия, можно охарактеризовать теорию индивидуальности таким образом: любой продукт питания, который является полезным для одного организма, может быть опасен для употребления другим. Рацион питания должен быть скоординирован в соответствии с профилем гедонических предпочтений, связанных, в свою очередь, с психологическими особенностями восприятия продовольствия человеком.

Психоэмоциональные предпочтения в определенной степени формируются в связи с объективными физиологическими потребностями организма. Это подкрепляется тем, что наши сенсорные предпочтения могут изменяться, порой, кардинально с изменением условий проживания. Основной принцип проектирования персонифицированного питания сформулирован следующим тезисом: «Персональный рацион питания должен содержать макро- и микронутриенты (в том числе минорные), создающие комфортные условия гомеостаза органов и систем, подверженных угрозе генетически наследуемых заболеваний» [6].

Разработка таких рационов питания на основе изучения генома человека и его психоэмоциональных предпочтений возможна уже сегодня. В условиях высоких темпов развития информационных технологий в ближайшем будущем создание базы данных рационов питания каждого потребителя не будет представлять серьезной технической проблемы.

Энергичность и стойкость человека во многом зависит от его питания и решающим фактором в определении реакции организма является тип метаболизма. Необходимо максимально сократить употребление неподходящих индивидууму продуктов до минимума. Иными словами, снижение эффективности жизни человека может быть следствием потребления недостаточного количества полезных конкретному человеку веществ и злоупотребления вредными для него веществами. Негативная реакция организма может проявляться в незначительных заболеваниях, ухудшении самочувствия и потенциала человека.

Индивидуализация питания на основе данных о группе крови человека апеллирует к эволюционно и генетически закрепленному типу питания. По мнению создателя диеты, группы крови формировались в процессе эволюции под влиянием питания. Наиболее древней является первая группа крови, а четвертой – всего около 1,5 тыс. лет. По этой теории обладателю каждой из групп крови необходимо питаться тем, чем питались его предки, так как его организм максимально приспособлен к перевариванию именно такой пищи. Если же человек будет принимать пищу, характерную для другой группы крови, то его организм может не принимать ее или считать ее «чужеродной», сражаться с ней [4]. Научных подтверждений этой теории нет. Тем не менее, идея ясна и соответствует насущной потребности персонификации.

Еще один вариант индивидуализации питания представлен диетой по гемокод-тесту. Это реакция элементов крови нейтрофилов на чужеродную пищу. С очень большим объемом неподходящих продуктов нейтрофилы не в состоянии справиться, и обмен веществ нарушается. Из-за этого в крови может повыситься уровень холестерина или начнет в избытке откладываться жир. Вот почему человек, поглощающий в немереных количествах противопоказанную ему морковь, сам того не подозревая, может довести себя до инфаркта. Предлага-

ется тестирование in vitro образцов крови индивида с образцами пищевых продуктов (около 130 наиболее употребляемых) с целью выявления «положительных» и «отрицательных» реакций. В данном контексте не важно, как технически это делается. Важна идея: продукты, давшие «плохую» реакцию, включаются в «красный» список продуктов, которыми не рекомендовано пользоваться; а продукты, давшие «хорошую» реакцию, включены в «зеленый» список, предназначенный для использования.

Таким образом, компетентная медицинская общественность не только заявляет, публикует и разрабатывает, но и начинает практиковать персонифицированное питание, закладывая в основу такой персонификации самые различные идеи и технологии.

Эффективная и научно обоснованная теория индивидуального питания, известная под коммерческим брендом metabolic balance©, была разработана к началу 2000 года немецким ученым, доктором медицины, специалистом-диетологом, профессором Вольфом Фунфаком. В основе программы metabolic balance® лежит учение Кальвина Эзрина (Dr. Kalvin Ezrin) о гипоталамической саморегуляции пищевого поведения и уровня инсулина крови. Основу методики metabolic balance® составляет тот факт, что все необходимые для пищеварения ферменты и гормоны вырабатываются самим организмом, если соответствующие питательные вещества, как стимулы, поступают с пищей. В условиях полноценного сбалансированного питания организм сам в состоянии определять, какие вещества необходимы для поддержания баланса, основываясь на чувствах аппетита или неприятия к пище [7].

Используя общеизвестные таблицы состава продуктов питания и индивидуальные данные (масса тела, рост, вес, пол, возраст, наличие заболеваний, аллергий, медикаментозной нагрузки и т.п.), а также показатели анализа крови (гемограмма, биохимические исследования белкового, липидного, углеводного профиля, ферментов, гормонов, электролитов и микроэлементов), составляется абсолютно индивидуализированный план питания для каждого человека.

В основе идеи лежит индивидуальный, научно обоснованный план правильного питания на базе анализа крови. Изучению подлежат многие показатели – клинические, липидные, биохимические. Помимо этого учитываются данные о росте, весе, обхвате талии и бёдер, желаемый вес. Все эти показатели вместе с результатами анализов заносятся в компьютер института «METABOLIC BALANCE», расположенного в Германии, в городе Изен. Специалистами этого института разработана специальная программа, ставшая итогом длительной совместной работы специалистов в области диетологии, медицины и компьютерных технологий. После обработки всей предоставленной информации программа рассчитывает план питания для похудения, наиболее эффективный для конкретного человека (рисунок 2).

В результате пациент получает подробный, научно обоснованный рацион питания, рассчитанный именно для его организма. Рекомендации включают не только список продуктов, но и их количество, выстраивается индивидуальный режим питания. Очень может статься, что для достижения результата некоторые из привычных продуктов будет рекомендовано исключить из рациона, а количество потребления других сильно ограничить. И наоборот, непривычные сейчас продукты окажутся полезны для обретения стройной фигуры и укрепления здоровья.

В настоящее время генетические тесты дают очень статичную и неполноценную картину, они не учитывают (потому что нет такой возможности) всю сложность процессов и взаимодействий между различными факторами. Именно поэтому лучше делать ставку на натуральный, минимально обработанный, разнообразный рацион.

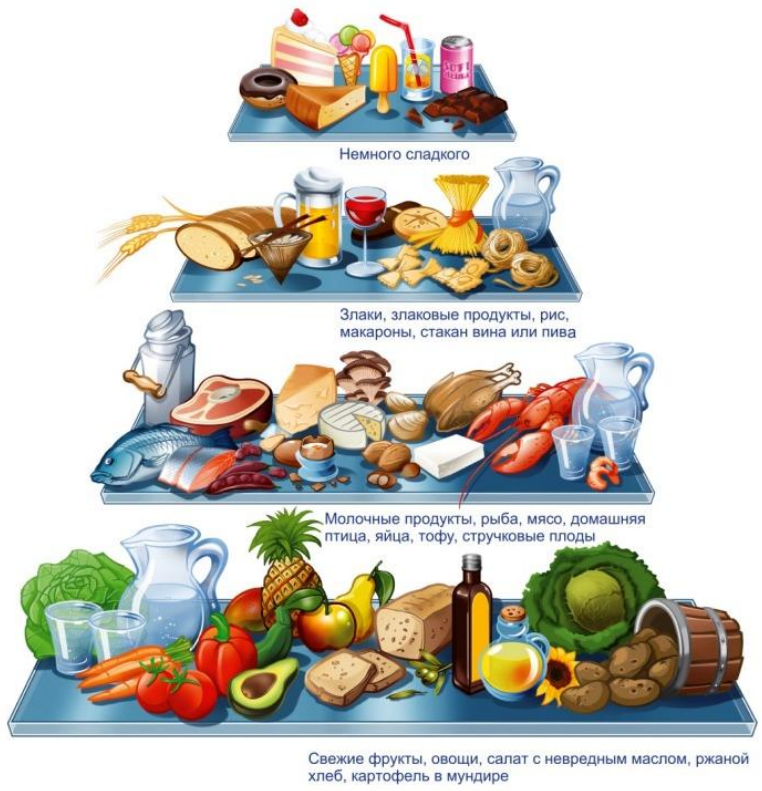


Рисунок 2 – Пирамида питания Вольфа Фунфака

В развитии теории и практики индустрии питания в переходный период к индивидуальному питанию можно выделить следующие глобальные тренды:

1. Реализация тезиса «еда как лекарство», то есть пищевой продукт должен не только удовлетворять потребность организма в питательных веществах, но и положительно влиять на физическое и умственное здоровье. В состав таких продуктов введены пищевые концентраты и добавки (в жидком или сухом виде), которые нормализуют обмен веществ, активизируют работу отдельных систем организма, восполняют дефицит питательных элементов, снижают риск развития заболеваний, связанных с питанием. Потребность в таких продуктах усиливается из-за достаточно высоких цен на медицинские услуги, а также в связи с желанием людей, в том числе и пожилых, вести активный образ жизни.

2. Пробиотики – в основе комплексной профилактики болезней. При регулярном использовании они регулируют и стимулируют пищеварение, усиливают иммунитет, повышают колонизационную резистентность кишечника, предотвращают развитие аллергических осложнений. Исследователи по всему миру ведут поиск новых штаммов пробиотических культур с целью создания на их основе более активных препаратов для регулярного потребления, то есть в составе продуктов питания.

2. Соль и сахар – белый яд. Активный поиск заменителей соли и сахара натуральными биопептидами и другими биокомпозитами, придающими соленый и сладкий вкус, а также поиск растительных антиоксидантов, нормализующих способность организма противодействовать свободным радикалам, вызванным стрессом, заменителей молочных белков (для потребителей с непереносимостью молока) и др.

Но сегодня мы еще не отдаем себе отчета в том, что нам готовит пищевая промышленность в качестве будущих продуктов. По подсчетам комиссии ООН, к 2050 г. в мире будут жить уже 9 млрд. человек, чтобы всех их прокормить, потребуется на 70% больше продуктов, чем сейчас. Надежду на спасение человечества будущего от голода возлагают на новые технологии и научные разработки. Уже сегодня ученые могут в лаборатории вырастить искусственное мясо, обогатить пищевую соль йодом, создать культуры, устойчивые к неблагоприятным погодным условиям, а также использовать в качестве источника белка насекомых, медуз, водоросли и т.д. В дальнейшем все это получит большее развитие.

Библиографический список

1. Батурин, А.К. Генетические подходы к персонализации питания / А.К. Батурин, Е.Ю. Сорокина, А.В. Погожева, В.А. Тутельян // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81. – № 6. – С. 4-11.
2. Волгарев, М.Н. Концепция здорового питания / М.Н. Волгарев, В.А. Тутельян, В.А. Княжев, И.А. Рогов // Вестник Российской академии медицинских наук. – 1999. – № 9. – С. 17-19.
3. Нормы физиологических потребностей в энергии, пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08) [Электронный ресурс]. URL: http://rospotrebnadzor.ru/documents/ details.php?ELEMENT_ID=4583.
4. Питание по группе крови [Электронный ресурс]. URL : https://o-tele.ru/pitanie-po-gruppe-krovi/
5. Сидоренко, М.Ю. Научное обоснование принципов проектирования состава и потребительских характеристик продуктов персонифицированного питания: автореф. дис. ... доктора технических наук: 05.18.15 / Сидоренко Михаил Юрьевич. – Москва, 2013. – 50 с.
6. Сидоренко, М.Ю. Персонифицированное питание: монография / М.Ю. Сидоренко. – М.: ДеЛи плюс, 2016. – 192 с.
7. Сорокина, И. Правильное питание. Новый взгляд на старую проблему [Электронный ресурс]. URL : https://profilib.org/chtenie/126863/sorokina-irina-pravilnoe-pitanie-novyy-vzglyad-na-staruyu-problemu-7.php.
8. Сычева, О.В. Пищевые продукты «На здоровье» с использованием стевии / О.В. Сычева, Е.А. Скорбина, И.А. Трубина, Г.П. Стародубцева, С.И. Любая, Ю.А. Безгина, М.В. Веселова // Научно обоснованные системы земледелия: теория и практика: мат. науч.-практ. конф., приуроченной к 80-летнему юбилею В.М. Пенчукова / Ставропольский ГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 212-215.
9. Сычева, О.В. Разработка технологии продуктов здорового питания – приоритетное направление научных исследований кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции / О.В. Сычева // Современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам 77-й региональной науч.-практ. конф. «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». – 2013. – С. 104-106.
10. Трухачев, В.И. От проростка до инновационного продукта здорового питания: монография / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, О.В. Сычева, С.И. Любая, А.Г. Сурхаев [и др.]. – Ставрополь: АГРУС, 2018. – 184 с.

Reference

1. Baturin, A.K. Geneticheskie podhody k personalizacii pitaniya / A.K. Baturin, E.Yu. Sorokina, A.V. Pogozheva, V.A. Tutel'yan // Voprosy pitaniya. – 2012. – T. 81. – № 6. – S. 4-11.
2. Volgarev, M.N. Koncepciya zdorovogo pitaniya / M.N. Volgarev, V.A. Tutel'yan, V.A. Knyazhev, I.A. Rogov // Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk. – 1999. – № 9. – S. 17-19.
3. Normy fiziologicheskih potrebnostej v ehnergii, pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii (Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.2432-08) [Ehlektronnyj resurs]. URL: http://rospotrebnadzor.ru/documents/ details.php? ELEMENT_ID=4583.
4. Pitanie po gruppe krovi [Ehlektronnyj resurs]. URL : https://o-tele.ru/pitanie-po-gruppe-krovi/

5. Sidorenko, M.Yu. Nauchnoe obosnovanie principov proektirovaniya sostava i potrebitel'skih harakteristik produktov personificirovannogo pitaniya: avtoref. dis. ... doktora tekhnicheskih nauk: 05.18.15 / Sidorenko Mihail Yur'evich. – Moskva, 2013. – 50 s.
6. Sidorenko, M.Yu. Personificirovannoe pitanie: monografiya / M.Yu. Sidorenko. – M.: DeLi plyus, 2016. – 192 s.
7. Sorokina, I. Pravil'noe pitanie. Novyj vzglyad na staruyu problemu [Ehlektronnyj resurs]. URL : https://profilib.org/chtenie/126863/sorokina-irina-pravilnoe-pitanie-novyy-vzglyad-na-staruyu-problemu-7.php.
8. Sycheva, O.V. Pishchevye produkty «Na zdorov'e» s ispol'zovaniem stevii / O.V. Sycheva, E.A. Skorbina, I.A. Trubina, G.P. Starodubceva, S.I. Lyubaya, Yu.A. Bezgina, M.V. Veselova // Nauchno obosnovannye sistemy zemledeliya: teoriya i praktika: mat. nauch.-prakt. konf., priurochennoj k 80-letnemu yubileyu V.M. Penchukova / Stavropol'skij GAU. – Stavropol', 2013. – S. 212-215.
9. Sycheva, O.V. Razrabotka tekhnologii produktov zdorovogo pitaniya – prioritetnoe napravlenie nauchnyh issledovanij kafedry tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii / O.V. Sycheva // Sovremennye tekhnologii v proizvodstve i pererabotke sel'skohozyajstvennoj produkcii: sb. nauch. st. po materialam 77-j regional'noj nauch.-prakt. konf. «Agrarnaya nauka – Severo-Kavkazskomu federal'nomu okrugu». – 2013. – S. 104-106.
10. Truhachev, V.I. Ot prorostka do innovacionnogo produkta zdorovogo pitaniya: monografiya / V.I. Truhachev, G.P. Starodubceva, O.V. Sycheva, S.I. Lyubaya, A.G. Surhaev [i dr.]. – Stavropol': AGRUS, 2018. – 184 s.

УДК 613.2.03
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-76-83

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ И СОБЛЮДЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА

PROMOTE HEALTHY EATING AND ENERGY BALANCE

[1,2]***Федотова Г.В.,*** доктор экономических наук, доцент
[2]***Храмова В.Н.,*** доктор биологических наук, профессор
[1]***Мосолова Н.И.,*** доктор биологических наук
[1]***Суркова С.А.,*** старший научный сотрудник

[1,2]***Fedotova G.V.,*** doctor of economical sciences, associate professor
[2]***Hramova V.N.,*** doctor of biological sciences, professor
[1]***Mosolova N.I.,*** doctor of biological sciences
[1]***Surkova S.A.,*** scientific researcher

[1]Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
[2]Волгоградский государственный технический университет

[1]Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd
[2]Volgograd state technical university

Статья освещает вопросы здорового питания, которые сегодня особенно заботят современное общество. Осознание необходимости питаться полноценной и качественной пищей

представляет собой один из ключевых факторов повышения качества жизни человека.

Правильное питание сегодня ассоциируется со здоровьем, так как питание дает возможность организму обеспечивать себя полезными микроэлементами, полноценно поддерживать работоспособность физическую и интеллектуальную, и в конечном итоге увеличить продолжительность жизни человека. Необходимо обращать внимание не только на качество продуктов, но и на их состав. Питание должно соответствовать образу жизни человека, уровню его физической активности, возрасту, полу и общему состоянию здоровья.

Проблемы оздоровления нации и увеличения ее продолжительности жизни становятся общегосударственной задачей, которая требует решения на уровне законодательства. Современная государственная политика направлена на наращивание объемов производства пищевых продуктов, финансирования научных исследований по обогащению традиционных продуктов питательными веществами и полезными компонентами и дальнейшее развитие специализированного детского и геронтологического питания, производства продуктов функционального назначения.

Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов дают ориентиры по разработке индивидуальных рационов, придерживаясь которых можно полноценно восполнять потребность организма в пищевых веществах и энергии.

The article covers the issues of healthy eating, which today are particularly concerned about modern society. Awareness of the need to eat a full and high-quality food is one of the key factors for improving the quality of human life.

Proper nutrition today is associated with health, as nutrition allows the body to saturate itself with useful trace elements, fully maintain physical and intellectual performance, extend the active period of a person’s life and generally continue his life. It is necessary to pay attention not only to the quality of the products, but also to the composition of the product. Nutrition should correspond to a person’s lifestyle, level of physical activity, age, sex and general health.

The problems of improving the nation and increasing its life expectancy are becoming a national task that requires solving at the level of legislation. Modern government policy implemented is aimed at increasing food production, funding research for the enrichment of traditional products with nutrients and useful components, production and further development of specialized children's and gerontological nutrition, production of functional products.

Developed recommendations on rational norms of food consumption provide guidelines for the development of individual diets, adhere to which you can fully fill the body's need for nutrients and energy.

***Ключевые слова*:** питание, рацион, энергетическая ценность, здоровое питание, продолжительность жизни.

Key words: nutrition, diet, energy value, healthy nutrition, life expectancy.

Введение. XXI век привносит новые тенденции в жизнь современного общества, новое осмысление значения питания и его ценности для человеческого организма. Острой проблемой общества становится качественный выбор продуктов питания, который будет обеспечивать организм всеми необходимыми витаминами и микроэлементами. Наблюдается парадокс

– при наличии изобилия всевозможных продуктов питания россияне фактически скрыто «голодают», то есть питаются высококалорийной, бедной витаминами и минералами, насыщенной бесполезными углеводами, сахарами пищей. Подобное питание ведет к развитию различных алиментарных заболеваний, снижению физической активности и сокращению продолжительности жизни.

Проблема скрытого «голода» сегодня становится общенациональной проблемой. Так, на уровне Правительства РФ разработаны и утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения до 2020 года» [8]. В основах четко обозначен факт того, что россияне питаются нездорово, то есть наблюдается большое потребление жиров, простых углеводов, дефицит в рационе свежих овощей, фруктов, рыбы и морепродуктов.

Реализация федеральных целевых программ, направленных на улучшение системы здравоохранения, развитие АПК, охрану материнства и детства дала возможность переломить негативную тенденцию сокращения продолжительности жизни и добиться ее стабильного роста.

Так, по оценкам итогов 2017 года ООН, по рейтингу продолжительности жизни в странах мира наша страна стоит на 125 месте. Если данная тенденция сохранится, то, по прогнозам ООН, к 2050 году показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении может составить 76,8 года. Этот прогноз поддерживает Росстат, который опубликовал «Прогноз ожидаемой продолжительности жизни населения России при рождении» (рисунок 1) [6].

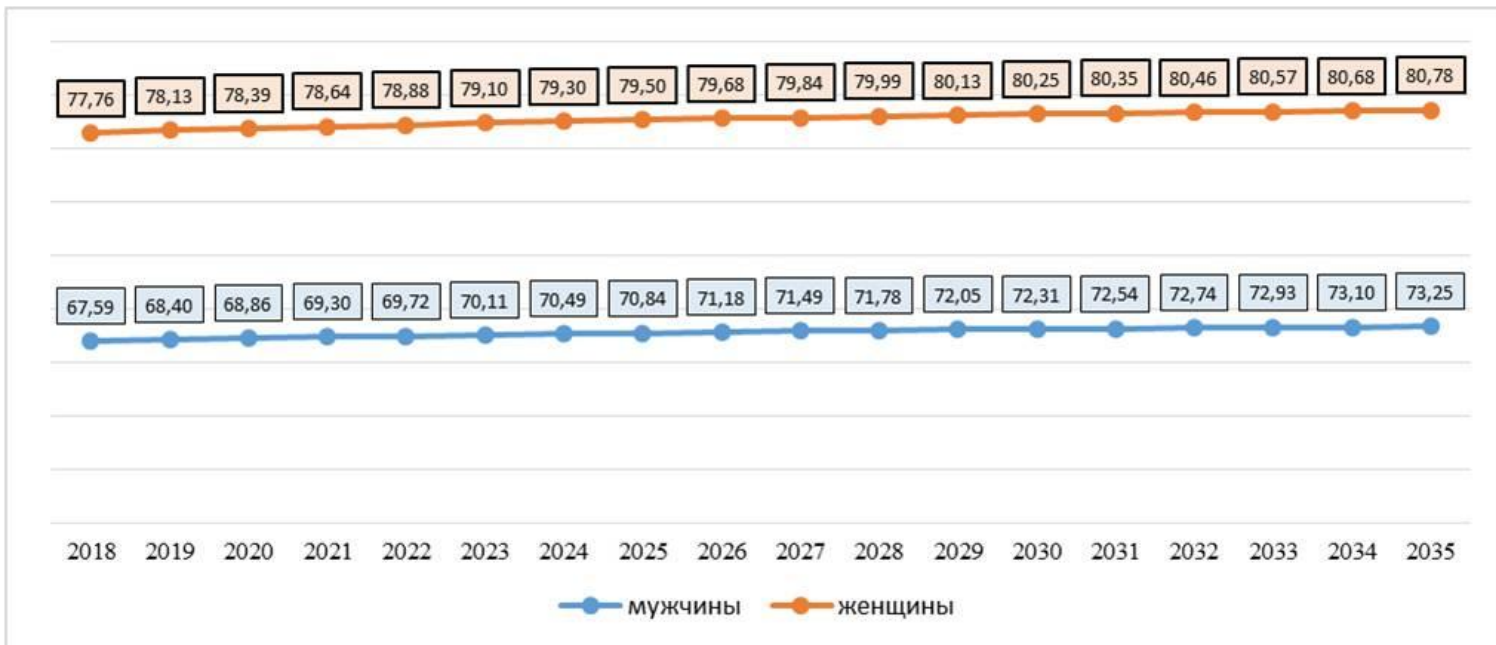


Рисунок 1 – Прогноз ожидаемой продолжительности жизни при рождении

Данный оптимистичный прогноз роста продолжительности жизни населения продиктован наметившейся динамикой роста дожития населения. Так, за период с 2000 по 2017 гг. продолжительность жизни мужчин выросла с 59 до 67,5 лет, а женщин – с 72,2 до 77,6 лет. Но тем не менее данные цифры далеки от уровня стран-лидеров по дожитию. Так, в Японии население доживает в среднем до 83,3 лет, в Китае – до 83,73 лет. Основная проблема такого разрыва заключается в тяжелом и несбалансированном рационе питания.

Мировое сообщество давно озаботилось проблемой питания. В течение второй половины XX и начале XXI века стали появляться институты питания: в 1995 году появился Институт питания и сельского хозяйства при ООН (г. Будапешт), в 1997 г. организован Объеди-

ненный Североамериканский Совет по вопросам питания, открыт Институт по сохранению и развитию национальной культуры питания в Японии, работает Университет научной кулинарии в Испании и др. [5]. Очевидно, что появление подобных институтов продиктовано вниманием мирового сообщества к проблеме рационализации питания человека.

Другим фактором, усугубляющим проблему неправильного питания, выступает рост количества предприятий индустрии питания, специализирующихся на «блюдах на вынос», блюдах быстрого приготовления, на недорогом и высококалорийном питании, то есть так называемые стрит-фуд и фаст-фуд. Современный темп жизни, необходимость работать на двух и более работах, дополнительно работать на дому – все это не оставляет работающему населению времени на приготовление еды, поэтому люди стремятся сэкономить время на готовке, заменяя домашнюю пищу готовой едой из бистро, закусочных и т.п. Согласно мировым исследованиям, каждый год на 5-7% растет количество людей, прибегающих к услугам предприятий индустрии быстрого питания.

Настораживает тот факт, что количество подобных заведений уже составляет около 84%, в то время как полноценных ресторанов, соответствующих всем рекомендациям Всемирной Организации Здравоохранения, около 15% от общего числа предприятий питания, а количество ресторанов высокой кухни, то есть наиболее качественной, составляет 2%. Исследователи выявляют прямую связь роста количества предприятий быстрого питания с резким снижением здоровья населения и продолжительности его жизни.

Материалы и методы. Исследование проводилось с применением методов графического представления информации, статистического анализа данных, финансового анализа, трендового анализа, метода сопоставления, аналогии и систематизации.

Результаты и обсуждение. Научные исследования давно доказали, что современный человек должен потреблять в сутки около 800 г пищи и 2 л воды. Но статистика фиксирует значительное превышение данных показателей. В 2017 году калорийность рациона среднестатистического россиянина достигала 2675 ккал и более в сутки при рекомендуемой норме от 1500-2500 калорий в день при умеренной физической активности. Но если активности нет, ведётся сидячий образ жизни, то потребность должна быть гораздо ниже. По оперативным данным Министерства здравоохранения РФ, растет количество людей с индексом массы тела, превышающим нормальное значение. Превышение ведет к росту числа людей, страдающих ожирением, причем во всех возрастных категориях. Сегодня помимо страдающих ожирением мужчин (до 55%), женщин (до 60%) страдает каждый четвертый ребенок (рисунок 2).

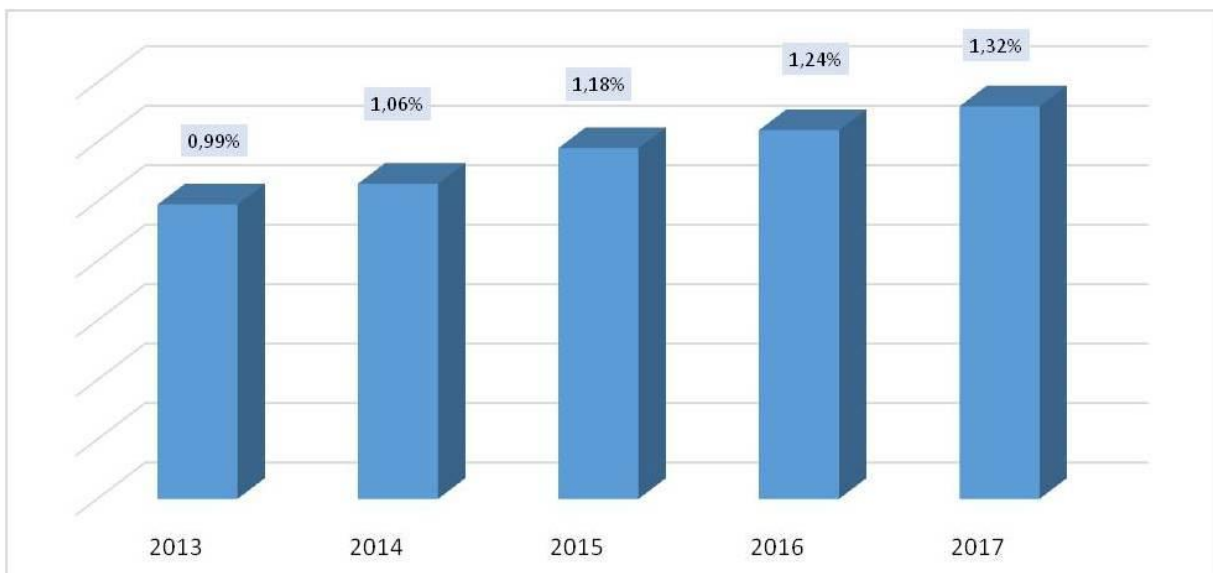


Рисунок 2 – Динамика ожирения в России за период 2013-2017 гг., % от всего населения

Проблема не только в избытке пищи, но и в несбалансированном составе рациона. Россияне едят много углеводов, сахаров, жиров. А такие продукты, как овощи и фрукты, белое мясо, рыба и морепродукты, молочные продукты, не часто присутствуют в ежедневном рационе. По количественному составу рациона выявлено, что большую его часть составляют углеводы (341 г), количество жиров составляет 109 г, а вот белков россияне употребляют довольно мало – всего 80 г в сутки. Сравнение рациона с рационом, рекомендованным Минздравом России в соответствии с требованиями о здоровом питании, показало, что значительно превышены нормы потребления углеводов и сахаров (рисунок 3) [7].

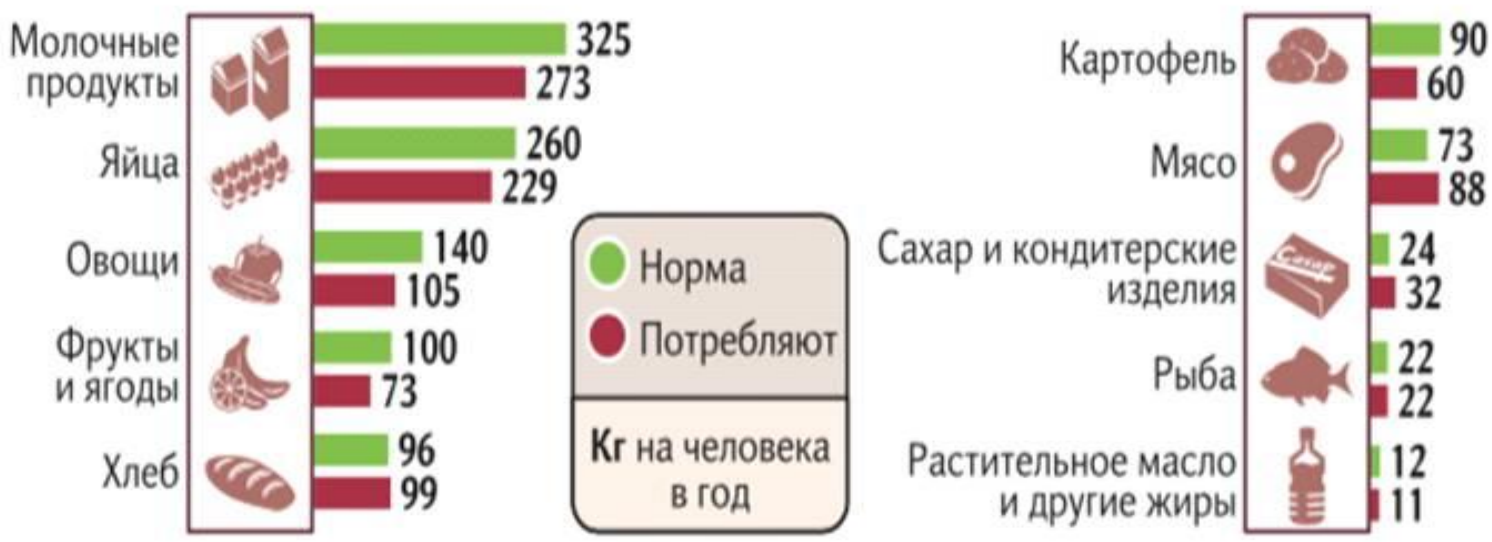


Рисунок 3 – Сравнение годового рациона с рекомендованными нормами потребления пищевых продуктов Министерством здравоохранения РФ

Сравнение годовых рационов показывает, что население «недоедает» овощи, фрукты и ягоды, молочные продукты, яйца. Проблема усугубляется тем, что с этими продуктами организм недополучает многие витамины и минеральные вещества. По представленным данным на XII Всероссийском конгрессе диетологов и нутрициологов, фактически 30% россиян испытывает дефицит витамина С, 35-85% – недостаток витамина Д и витаминов группы В, у 50-90% наблюдается дефицит каротиноидов, у 10-50% – железа, у 50-90% – кальция. И общая беда – дефицит йода в рационе людей.

Для восполнения дефицита питательных веществ можно принимать минерально-витаминные комплексы, но они не дают длительного эффекта. Поэтому, с нашей точки зрения, следует корректировать структуру питания и менять пищевые привычки, то есть переходить на здоровое питание. Но даже эти меры не гарантируют того, что мы сможем восполнить дефицит витаминов, так как современные технологии выращивания в сельском хозяйстве ведут к переизбытку одних веществ и недостатку других. Так, повсеместное применение искусственных удобрений привело к избыточному содержанию в почве фосфора и калия, что привело к сокращению определённых питательных веществ. Согласно данным Всемирной торговой организации, за последние 40 лет сократилось содержание железа в яблоках на 40%, в бананах – на 56%, в апельсинах – на 75%, в капусте – на 80% [3]. И это только один из примеров.

Другим немаловажным фактором, влияющим на качественный состав продуктов питания, является нарушение сроков созревания и дозревания овощей и фруктов. Современ-

ные хозяйства, стараясь максимизировать свою прибыль, фактически снимают урожай полузрелым, считая, что урожай будет дозревать в процессе транспортировки к конечному потребителю. В такой ситуации в овощах и фруктах снижается уровень водорастворимых витаминов. Нарушения присутствуют и в животноводстве, где активно применяют стимуляторы роста и антибиотики, которые снижают содержание в мясе ряда важнейших микронутриентов.

Минздрав России разработал «Стратегию формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года», согласно которой планируется на четверть снизить общую смертность от сердечно-сосудистых, онкологических, хронических бронхолегочных заболеваний и сахарного диабета. В документе большое внимание уделено здоровому (рациональному) питанию, так как в будущем дефицит витаминов, некачественная еда, недостаточная физическая активность детей и подростков ведут к раннему развитию различных алиментарно-зависимых заболеваний [1].

Основа здорового питания – энергетический баланс, а именно: соответствие поступающей с пищей энергии количеству затрачиваемой организмом энергии в процессе жизнедеятельности. Основным источником энергии для организма является потребляемая пища. Любое отклонение от данного баланса провоцирует проблемы со здоровьем (ожирение, истощение). Наиболее оптимальным соотношением питательных веществ является показатель:

1 (белки): 1 (жиры): 4 (углеводы) – при нормальной физической активности
1 (белки): 1 (жиры): 5 (углеводы) – при низкой физической активности

Как правило, данное соотношение смещается в сторону роста углеводов и жиров. Кроме того, необходимо не только придерживаться правильного соотношения количества потребляемых белков, жиров, углеводов, но и соблюдать определенный режим питания: время приема пищи, интервал между трапезами. Регулярное питание вырабатывает условные рефлексы в организме, благодаря которым человеческий организм подходит к приему пищи максимально подготовленным. Прием пищи в различное время суток также должен разниться по калорийности [4].

Так, соотношение 25:50:25 распределяет суточную калорийность между завтраком, обедом, ужином. Мы видим, что утренние и вечерние приемы пищи примерно одинаковы по калориям, наиболее сытным должен быть обед. В реальности утром работающий или учащийся человек ограничивается чашкой кофе, обедает перекусами, а вечером максимально наедается. И отход ко сну сопровождается максимальной нагрузкой организма тяжелой, калорийной пищей. И подобная пищевая привычка складывается на протяжении многих лет, что формирует сложную и устойчивую тенденцию к накапливанию организмом лишних жиров [2].

Заключение. В завершение отметим, что изменение тренда современного общества в сторону популяризации здорового образа жизни является сигналом о необходимости пересмотра каждым человеком своего образа жизни и отношения к своему здоровью. Сегодня нужно более ответственно относиться к своему рациону, по возможности не избегать физической активности, соблюдать необходимый энергетический баланс. На уровне государства должна быть введена политика субсидирования производства и ценообразования наиболее необходимых для организма продуктов питания (молоко, яйца, рыба, овощи, фрукты), так как их дороговизна заставляет социально незащищенные и малоимущие слои населения выбирать более дешёвые товары-заменители искусственного происхождения.

Библиографический список

1. Вдовина, Л.Н. Здоровое питание – залог качества жизни и долголетия / Л.Н. Вдовина // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 1. – С. 40-42.
2. Горлов, И.Ф. Когнитивный подход к исследованию проблем продовольственной безопасности: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, С.П. Сазонов, В.Н. Сергеев, Ю.А. Юлдашбаев. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – 168 с.
3. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник для СПО / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – Ч. 1. – 264 с.
4. Есауленко, Е.Е. Роль рационального питания для обеспечения здорового образа жизни / Е.Е. Есауленко, Т.В. Еремина, А.А. Басов, К.А. Попов, О.В. Швец, Н.К. Волкова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 4-1. – С. 98-101.
5. Копылова, Е.О. Популяризация здорового образа жизни как фактора неценовой конкуренции предприятий общественного питания / Е.О. Копылова // Молодой ученый. – 2016. – № 11. – С. 785-786. – URL https://moluch.ru/archive/115/31190/ (дата обращения 14.11.2018).
6. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении // Материалы официального сайта Федеральной службы государственной статистики. Электронный ресурс. Режим доступа http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/ population/demography/# (дата обращения 14.11.2018).
7. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» // СПС Консультант Плюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200/ (дата обращения 14.11.2018).
8. Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения до 2020 года» // СПС Консультант Плюс. Режим доступа:http://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_106196/ (дата обращения 14.11.2018).

Reference

1. Vdovina, L.N. Zdorovoe pitanie – zalog kachestva zhizni i dolgoletiya / L.N. Vdovina // Racional'noe pitanie, pishchevye dobavki i biostimulyatory. – 2016. – № 1. – S. 40-42.
2. Gorlov, I.F. Kognitivnyj podhod k issledovaniyu problem prodovol'stvennoj bezopasnosti: monografiya / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, S.P. Sazonov, V.N. Sergeev, Yu.A. Yuldashbaev. – Volgograd: Izd-vo Volgogradskogo instituta upravleniya – filiala RANHiGS, 2018. – 168 s.
3. Donchenko, L.V. Bezopasnost' pishchevoj produkcii: uchebnik dlya SPO / L.V. Donchenko, V.D. Nadykta. – 3-e izd., ispr. i dop. – M.: Izdatel'stvo Yurajt, 2018. – CH. 1. – 264 s.
4. Esaulenko, E.E. Rol' racional'nogo pitaniya dlya obespecheniya zdorovogo obraza zhizni / E.E. Esaulenko, T.V. Eremina, A.A. Basov, K.A. Popov, O.V. Shvec, N.K. Volkova // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2017. – № 4-1. – S. 98-101.
5. Kopylova, E.O. Populyarizaciya zdorovogo obraza zhizni kak faktora necenovoj konkurencii predpriyatij obshchestvennogo pitaniya / E.O. Kopylova // Molodoj uchenyj. –

2016. – № 11. – S. 785-786. – URL https://moluch.ru/archive/115/31190/ (data obrashcheniya 14.11.2018).
6. Ozhidaemaya prodolzhitel'nost' zhizni pri rozhdenii // Materialy oficial'nogo sajta Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. Ehlektronnyj resurs. Rezhim dostupa:http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (data obrashcheniya 14.11.2018).
7. Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya RF ot 19.08.2016g. № 614 «Ob utverzhdenii Rekomendacij po racional'nym normam potrebleniya pishchevyh produktov, otvechayushchih so-vremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya» // SPS Konsul'tant Plyus. Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200/ (data obrashcheniya 14.11.2018).
8. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 25.10.2010g. № 1873-r «Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya do 2020 goda» // SPS Konsul'tant Plyus. Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106196/ (data obrashcheniya 14.11.2018).

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ / RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS

УДК 663.674
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-83-92

ИННОВАЦИОННОЕ МОРОЖЕНОЕ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

INNOVATIVE DIABETIC NUTRITION ICE CREAM

[1]***Богомолова А.С.,*** студентка
[1]***Скачков Д.А.,*** кандидат биологических наук, доцент
[1,2]***Сложенкина М.И.,*** доктор биологических наук, профессор
[1,2]***Горлов И.Ф.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

[1]***Bogomolova A.S.,*** student
[1]***Skachkov D.A.,*** candidate of biological sciences, associate professor
[1,2]***Slozhenkina M.I.,*** doctor of biological sciences, professor
[1,2]***Gorlov I.F.,*** doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

[1]Волгоградский государственный технический университет
[2]Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

[1]Volgograd state technical university
[2]Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd

Статья посвящена актуальности создания обогащенных комбинированных пищевых продуктов. Показана необходимость разработки и продвижения на потребительский рынок мороженого с отрегулированным составом. Разработана рецептура сливочного мороженого с особенной технологией формования и изготовления декорированного пищевого продукта из муки проростков зеленой гречки и грушевого пюре. Изучена пищевая, в том чис-

ле энергетическая и биологическая, ценность декорированного сливочного мороженого. Рассмотрен путь обогащения мороженого пищевыми волокнами через его декорирование. Исследована объективная возможность обогащения продукта флавоноидами, катехинами за счет внесения муки проростков зеленой гречки. Показана обеспеченность разработанного молочного продукта – мороженого – незаменимыми аминокислотами, макро- и микроэлементами. Доказана адекватность разработки и подтверждена его функциональность. Выявлено, что с внесением декорированного пищевого продукта в минеральном составе мороженого появляются новые макро- и микроэлементы: селен, кремний, бор, ванадий, никель, рубидий, стронций, титан. Проанализирован положительный эффект, оказываемый декорированным сливочным мороженым, на организм человека. Показано применение заменителя сахара на основе стевии – стевиозида – и достижение за счет него диабетического эффекта. Установлена потенциальная группа потребителей декорированного сливочного мороженого.

The article is devoted to the relevance of creating enriched combined foods. The necessity of the development and promotion of ice cream with a regulated composition to the consumer market is shown. A recipe for creamy ice cream with a special technology of molding and manufacturing decorated food made from green buckwheat sprouts flour and pear puree has been developed. The nutritional value including energy and biological value of decorated creamy ice cream has been studied. The way of enrichment of ice cream with dietary fibers through its decoration is considered. The objective possibility of enrichment of the product with flavonoids, catechins due to the adding of green buckwheat sprouts flour has been investigated. The availability of the developed dairy product – ice cream – with essential amino acids, macronutrients and micronutrients is shown. Proved the adequacy of the development and confirmed its functionality. It is revealed that with the introduction of decorated food product in the mineral composition of ice cream there are new macro-and microelements: selenium, silicium, borum, vanadium, niccolum, rubidium, strontium, titanium. The positive effect of decorated ice cream on the human body is analyzed. The use of a sugar substitute based on stevia – stevioside – and the achievement of diabetic effect due to it is shown. A potential group of consumers of decorated ice cream is established.

Ключевые слова: мороженое, сливочное мороженое, пищевая ценность, энергетическая ценность, биологическая ценность, функциональные ингредиенты, диабетическое питание, лечебно-профилактические свойства, комбинированные пищевые продукты, обогащенные молочные продукты, проростки зеленой гречки, макроэлементы, микроэлементы, аминокислоты, флавоноиды, пищевые волокна, заменители сахара, стевия, взбитый продукт.

Key words: ice cream, creamy ice cream, nutritional value, energy value, biological value, functional ingredients, diabetic nutrition, therapeutic and preventive properties, combined foods, enriched dairy products, green buckwheat sprouts, macronutrients, micronutrients, amino acids, flavonoids, dietary fiber, sugar substitutes , stevia, whipped product.

Введение. Одной из проблем полноценного здорового питания населения Российской Федерации является несбалансированность макро- и микронутриентного состава рецептур пищевых продуктов. А по некоторым веществам наблюдается дефицит в составе пищевых продуктов. Так, по-прежнему остро стоит проблема биологической полноценности пищевых продуктов, низкого содержания или отсутствия флавоноидов и неусвояемых углеводов в их

составе. Кроме того, проблема состава пищевых продуктов усугубляется большим содержанием легкоусвояемых углеводов, например, сахарозы и пр.

В связи с этим создание обогащенных комбинированных пищевых продуктов с скорректированным химическим составом, содержащих естественные эссенциальные макро- и микронутриенты в количестве, соответствующем суточной физиологической потребности человека, и обладающих лечебно-профилактическими, в том числе физиологическими, свойствами, является актуальным [5].

Материалы и методы. Исследование проведено с применением методов статистического анализа данных, сопоставления, аналогии и систематизации. Аминокислотный состав сливочного мороженого, в том числе обогащённого, определяли с помощью аминокислотного анализатора «Aracus» в лаборатории ВолгГТУ.

Результаты и обсуждение. В данной работе нами рассматриваются пути решения вышеобозначенных проблем на одном из самых любимых и популярных молочных продуктов-десертов в нашей стране – мороженом. Мороженое – взбитый, замороженный и потребляемый в замороженном виде сладкий молочный или молочный составной или молокосодержащий продукт. Это продукт, обладающий не только приятными вкусовыми свойствами, но и высокой пищевой и биологической ценностью [6]. В мороженом содержатся легко усвояемые организмом человека молочный жир, полноценные белки, углеводы, магний, калий, фосфор, кальций, витамины А, группы В, D, E, P [4]. Несмотря на это, остается необходимость направленного регулирования состава мороженого с целью получения более сбалансированного продукта по микронутриентному составу со сниженной энергетической ценностью.

Целью нашего эксперимента является обогащение мороженого функциональными ингредиентами и снижение его энергетической ценности. Для достижения цели были разработаны рецептура и технология декорированного мороженого.

Обогащение продукта микронутриентами (витаминами, аминокислотами, микро- и макроэлементами) осуществляется через его декорирование. Декор изготавливают из муки проростков зелёной гречки и грушевого пюре. Снижение энергетической ценности мороженого получили, используя вместо сахарозы пищевую добавку «Стевиозид».

Одним из аспектов, доказывающих технологическую адекватность разработанных рецептуры и технологии, выступает нутриентная и энергетическая обеспеченность декорированного мороженого. Сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности мороженого без наполнителей и мороженого с декоративным пищевым продуктом представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность мороженого

Сливочное мороженое	Содержание, г/100 г продукта				Калорийность, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы		
			усвояемые	неусвояемые	
Без наполнителей	3,3	10	20,2	-	184,0
С декоративным пищевым продуктом	3,8	10	13,5	2,02	163,2

«Стевиозид» – разрешенная для применения при производстве пищевой продукции пищевая добавка, является безвредным натуральным подсластителем низкой энергетической ценности. Он показан к применению при профилактике и лечении сахарного диабета первого и второго типа.

Мука из проростков зеленой гречки способна оказывать благоприятное действие на организм человека, так как содержит в своём составе флавоноиды – биологически активные

вещества полифенольной природы, обладающие антиоксидантным действием. Флавоноиды обладают следующими ценными свойствами: укрепляют сосуды, способствуют сохранению аскорбиновой кислоты в организме, обладают противовоспалительным действием, улучшают функцию печени (усиливают желчеотделение, улучшают ее детоксицирующую способность). Кроме того, флавоноиды оказывают мочегонное действие, тем самым усиливая детоксикационную способность организма [3].

В проростках гречихи содержатся следующие флавоноиды: рутин, лейкоантоцианидин, фагопирин, 3-рамноглюкозид кверцетина, 3-рамногалактозид кверцетина, 3-рамнозид кверцетина, 3-рутинозид кемпферола, витексин, изовитексин, ориентин, изоориентин. Содержание флавоноидов в зерне гречихи зависит от её сорта. Помимо гликозидов флавонолов и флавонов гречиха богата катехинами, сведения о содержании которых представлены в таблице 2 [3].

Таблица 2 – Катехиновый состав зерна гречихи, мг%

Наименование катехина	Фактическое значение
Катехин	0,6-6,6
Эпикатехин	2,3-11
Эпикатехингаллат	0,4-2,2
Эпикатехин–3–О–диметилгаллат	0,1-11
Процианидин B_2	0,3-1,1
Процианидин B_5	0,4-1,1
Эпиафзелехин–(4–6)–эпикатехин	0,3-0,9
Эпиафзелехин–(4–8)–эпикатехин–р–ОН–бензоат	0,1-0,9
Эпиафзелехин–(4–8) – эпикатехин–метилгаллат	0,1-0,3
Эпиафзелехин–(4–8)–эпикатехин–(3, 4–диметил)–галлат	1,7-5,7

Выявлено, что белок гречихи способен увеличивать биологическую активность супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы, блокировать накопление жира, обладает противоопухолевым действием и препятствует старению [3].

Груша является богатым источником витаминов и клетчатки. Плоды груш усиливают процессы пищеварения, улучшают обмен веществ, стимулируют деятельность печени, почек, а также улучшают работу поджелудочной железы, что очень важно при диабете [7].

Пищевая ценность, минеральный и аминокислотный состав муки из проростков зеленой гречки и плодов груши представлены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность компонентов декора мороженого

Наименование компонента	Содержание, г/100 г продукта				Калорийность, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы		
			усвояемые	неусвояемые	
Мука из проростков зеленой гречки	12,6	5,6	36,7	3,3	351
Плоды груши	0,4	-	9,5	1,4	42,4

Таким образом, гречиха и её проростки содержат полноценные белки, флавоноиды, витамины группы В, А, Е, РР, клетчатку, а также в ней отсутствует глютен.

Биологическая ценность – показатель качества белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка. Биологическая ценность белка в пищевом рационе значительно увеличится, если правильно сочетать различные продукты животного и растительного происхождения.

Таблица 4 – Минеральный состав компонентов декора мороженого

Микроэлементы, мкг%:	Мука из проростков зеленой гречки	Плоды груши
Бор	730	130
Ванадий	170	5
Железо	8070	2300
Йод	5,1	1
Кобальт	3,6	10
Марганец	1760	65
Медь	660	120
Молибден	38,5	5
Селен	8,3	-
Никель	-	17
Стронций	304	-
Рубидий	-	44
Титан	90	-
Фтор	33	10
Хром	6	-
Цинк	2770	190
Цирконий	26,2	-
Макроэлементы, мг%:		
Калий	325	155
Кальций	70	19
Кремий	120	6
Магний	258	12
Натрий	4	14
Сера	80	6
Фосфор	334	16
Хлор	94	1

Таблица 5 – Содержание незаменимых аминокислот
в компонентах декора мороженого, мг/100 г продукта

Показатель	Мука из проростков зеленой гречки	Плоды груши
Валин	619	25
Изолейцин	418	25
Лейцин	690	23
Лизин	460	25
Метионин	230	5
Треонин	380	28
Триптофан	137	5
Фенилаланин	464	31

Сравнительная характеристика данных о содержании незаменимых аминокислот в мороженом без наполнителей и мороженом с декоративным пищевым продуктом представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание незаменимых аминокислот в мороженом, мг%

Наименование	Фактическое значение в сливочном мороженом	
	без наполнителей	с декорированием
Валин	161	189,32
Изолейцин	179	186,74
Лейцин	321	507,5
Лизин	217	218,6
Метионин	75	79,6
Треонин	145	149,8
Триптофан	35	41,2
Фенилаланин	156	168

Из данных таблицы видно, что по аминокислотному составу сливочное мороженое стало биологически более полноценным за счет увеличения содержания таких аминокислот, как валин, изолейцин, лейцин, триптофан и фенилаланин.

С целью установления степени соответствия аминокислотного состава белков декорированного мороженого «идеальному» белку рассчитали, по общепринятой методике, аминокислотный скор (таблица 7).

Таблица 7 – Биологическая ценность белков декорированного мороженого*

Наименование аминокислоты	Содержание незаменимых кислот на 100 г		Аминокислотный скор
	белка продукта	эталонного белка ФАО/ВОЗ	
Валин	4900	5000	98,4
Изолейцин	4868	4000	121,7
Лейцин	13200	7000	189
Лизин	5699	5500	103,6
Метионин	2100	3500	59
Треонин	3900	4000	97,7
Триптофан	1100	1000	107,5
Фенилаланин	4400	6000	73

* для расчета аминокислотного скора выполнили пересчет содержания аминокислот на 100 г белка продукта

Полученные данные свидетельствуют, что, несмотря на то что половина незаменимых аминокислот мороженого с декоративным пищевым продуктом являются лимитирующими, содержание отдельных аминокислот, в частности, валина и треонина, приближено к «идеальному белку».

Сравнительная характеристика обеспеченности незаменимыми аминокислотами мороженого без наполнителей и мороженого с декоративным пищевым продуктом по отношению к средне суточной потребности организма человека (ССП) представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Обеспеченность мороженого незаменимыми аминокислотами

Аминокислота	ССП по данным ФАО/ВОЗ, г/сутки	% обеспеченности ССП 100 г продукта	
		без наполнителей	с декоративным пищевым продуктом
Валин	0,8	20	23,6
Изолейцин	1,8	9,9	10,4
Лейцин	1,8	17,8	28,2
Лизин	0,8	27,1	27,3
Метионин	1,1	6,8	7,2
Треонин	0,5	29	30
Триптофан	0,7	5	5,9
Фенилаланин	1,1	14	15,3

Полученные данные подтверждают адекватность разработанной рецептуры, так как внесение декоративного пищевого продукта повышает обеспечение среднесуточной потребности во всех незаменимых аминокислотах, особенно в лейцине, на 10,4%. Кроме того, оценка обеспеченности декорированного мороженого незаменимыми аминокислотами подтверждает его функциональность [1]. Так, употребление 100 г декорированного мороженого восполняет ССП организма в валине на 23,6%, изолейцине – на 28,2%, лизине – на 27,3%, треонине – на 30%, фенилаланине – на 15,3%.

Минеральные вещества определяют и биологическую и физиологическую ценность пищевого продукта, так как участвуют и в построении тканей организма человека, и в регуляции и деятельности различных его систем. Содержание минеральных веществ в сливочном мороженом без наполнителей и в декорированном представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Содержание минеральных веществ в мороженом, мг%

Наименование	Фактическое содержание в сливочном мороженом	
	без наполнителей	с декорированным пищевым продуктом
Макроэлементы, в т.ч.:		
калий	158	177,44
кальций	140	107,4
кремний	-	14,4
магний	22	48,32
натрий	50	37,28
сера	38	35,44
фосфор	108	116,72
хлор	54	48
Микроэлементы, в т.ч.:		
бор	-	0,1136
ванадий	-	0,0214
железо	0,145	1,527
йод	0,043	0,03
кобальт	0,0013	0,0033
марганец	0,014	0,234
медь	0,015	0,113
молибден	0,007	0,01
никель	-	0,0034
рубидий	-	0,0088
селен	-	0,001
стронций	-	0,036
титан	-	0,01
фтор	0,022	0,021
хром	0,0007	0,001
цинк	0,323	0,59

Сравнительный анализ минерального состава мороженого показывает, что у декорированного мороженого он более разнообразный. Так, за счет внесения декоративного пищевого продукта увеличилось содержание большинства минеральных веществ. Кроме того, в его минеральном составе появились новые макро- и микроэлементы: кремний, бор, ванадий, никель, рубидий, селен, стронций, титан. Однако следует отметить, что в декорированном мороженом произошло уменьшение содержания отдельных макро- и микроэлементов: кальция – на 23%, натрия – на 25%, серы – на 6,8%, хлора – на 11%, йода – на 30%.

Появление в химическом составе ряда макро- и микроэлементов повышает пищевую ценность мороженого. Так, кремний стимулирует деятельность иммунной системы и рост костей, является катализатором многих окислительно-восстановительных процессов, улучшает усвояемость более 70% необходимых организму элементов. Бор усиливает действие инсулина, необходим для усвоения кальция и регуляции процессов дыхания. Ванадий участвует в регуляции жирового обмена и синтезе триглицеридов, является катализатором ряда окислительно-восстановительных реакций и играет роль в метаболизме глюкозы и глутамина. Никель участвует в процессах кроветворения, увеличивает эффективность работы инсулина, участвует в обмене жиров и структурной организации и функционировании ДНК, РНК и белков, усиливает прохождение окислительно-восстановительных процессов в тканях. Рубидий замещает в различных процессах эквивалентное количество калия, попутно выступая его синергистом. Селен усиливает иммунитет организма, является сильным антиоксидантом, снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, выступает сильным антиопухолевым фактором, стимулирует обменные процессы в организме, благотворно влияет на состояние кожных покровов, ногтей и волос.

Стронций участвует в костеобразовании, активирует ряд ферментов, может замещать кальций. Титан участвует в синтезе гемоглобина, формировании иммунитета и процессе возникновения эритроцитов в костном мозге. Титан способен активизировать обменные процессы, улучшать состав крови, снижая содержание мочевины и холестерина [2].

Оценка обеспеченности мороженого без наполнителей и мороженого с декоративным пищевым продуктом по макро- и микронутриентному минеральному составу по отношению к среднесуточной потребности организма человека (ССП) представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Обеспеченность мороженого минеральными нутриентами

Наименование	ССП по данным ФАО/ВОЗ, мг/сутки	% обеспеченности ССП 100 г продукта	
		без наполнителей	с декоративным пищевым продуктом
Макроэлементы, в т.ч.:			
калий	2500	6,3	7,1
кальций	850	16	12,6
кремний	30	-	48
магний	350	6,3	13,8
натрий	1450	3,4	2,6
сера	850	4,5	4,1
фосфор	975	11	12
хлор	2250	2,4	2,1
Микроэлементы, в т.ч.:			
бор	2	-	5,7
ванадий	0,0145	-	147
железо	11	1,3	13,9
йод	0,165	26	18,1
кобальт	0,01	13	33
марганец	3,5	0,4	6,7
медь	1,95	0,8	5,8
молибден	0,0725	9,6	13,8
никель	0,2	-	1,7
рубидий	1,5	-	0,6
селен	0,0525	-	1,9
стронций	3,5	-	1
титан	0,8	-	1,25
фтор	2,75	0,8	0,8
хром	0,065	1,1	1,5
цинк	12,25	2,6	4,8

Данные таблицы 10 доказывают, что обеспеченность среднесуточной потребности организма человека в ряде минеральных нутриентов позволяет назвать декорированное сливочное мороженое функциональным пищевым продуктом [1]. Так, употребление 100 г декорированного мороженого восполняет ССП организма человека в кремнии на 48%, ванадии – на 147%, йоде – на 18,1%, кобальте – на 33%. При этом следует отметить, что обеспеченность ССП организма в ванадии на 147% не вызывает передозировки.

Заключение. Таким образом, создан обогащенный комбинированный пищевой продукт с скорректированным химическим составом, содержащий естественные эссенциальные макро- и микронутриенты в количестве, соответствующем суточной физиологической потребности человека, и обладающий лечебно-профилактическими свойствами. Доказано, что декорирование сливочного мороженого продуктом, изготовленным из муки из проростков зеленой гречки и плодов груши, обеспечивает сбалансированность состава мороженого, присутствие в составе ряда новых макро- и микронутриентов (аминокислот, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, флавоноидов) и появление у продукта новых свойств повышает его пищевую ценность. Разработанный продукт является более биологически полноценным по

сравнению с традиционным аналогом и может систематически употребляться в составе ежедневного рациона взрослым здоровым человеком. Отсутствие глютена и замена сахарозы на подсластитель «Стевиозид» обеспечивают возможность употребления этого продукта людьми, страдающими целиакией, а также следящими за уровнем потребления сахара, в частности, диабетиками, что делает продукт специализированным лечебно-профилактического назначения. Обеспеченность среднесуточной потребности организма человека в ряде незаменимых аминокислот и минеральных нутриентов позволяет назвать декорированное сливочное мороженое функциональным пищевым продуктом.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введ. 2006-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2005 – 8 с.
2. Морозова, Л.В. Химические элементы в организме человека: справочные материалы / под общ. ред. Л.В. Морозовой. – Архангельск: Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2001. – 47 с.
3. Мягчилов, А.В. Флавоноиды растений Fagopyrum sagittatum Gilib. (гречихи посевной) и серпухи венценосной (Serratula coronata L.) (методы выделения, идентификация веществ, перспективы использования): дис. … канд. биол. наук: 03.02.14 / Мягчилов Алексей Викторович; Тихоокеан. ин-т биоорган. химии ДВО РАН. – Владивосток, 2015. – 154 с.
4. Оленев, Ю.А. Справочник по производству мороженого / Ю.А. Оленев [и др.]. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 900 с.
5. Романенко, С.А. Качество структурированных кисломолочых продуктов повышенной пищевой ценности / С.А. Романенко, О.П. Серова, Д.А. Скачков, И.М. Волохов // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 12. – С. 34-39.
6. Серова, О.П. Расширение ассортимента мороженого функционального назначения / О.П. Серова, Д.А. Скачков, С.В. Подхватилина // Товаровед продовольственных товаров. – 2016. – № 9. – С. 27-33.
7. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, марко- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – Кн. 2. – 360 с.

Reference

1. GOST R 52349-2005. Produkty pishchevye. Produkty pishchevye funkcional'nye. Terminy i opredeleniya. – Vved. 2006-07-01. – Moskva: Standartinform, 2005 – 8 s.
2. Morozova, L.V. Himicheskie ehlementy v organizme cheloveka: spravochnye materialy / pod obshch. red. L.V. Morozovoj. – Arhangel'sk: Pomorskij gosudarstvennyj universitet im. M.V. Lomonosova, 2001. – 47 s.
3. Myagchilov, A.V. Flavonoidy rastenij Fagopyrum sagittatum Gilib. (grechihi posev-noj) i serpuhi vencenosnoj (Serratula coronata L.) (metody vydeleniya, identifikaciya veshchestv, perspektivy ispol'zovaniya): dis. … kand. biol. nauk: 03.02.14 / Myagchilov Aleksej Viktorovich; Tihookean. in-t bioorgan. himii DVO RAN. – Vladivostok, 2015. – 154 s.
4. Olenev, Yu.A. Spravochnik po proizvodstvu morozhenogo / Yu.A. Olenev [i dr.]. – M.: DeLi print, 2004. – 900 s.
5. Romanenko, S.A. Kachestvo strukturirovannyh kislomolochyh produktov povy-shennoj pishchevoj cennosti / S.A. Romanenko, O.P. Serova, D.A. Skachkov, I.M. Volohov // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov. – 2014. – № 12. – S. 34-39.
6. Serova, O.P. Rasshirenie assortimenta morozhenogo funkcional'nogo naznacheniya / O.P. Serova, D.A. Skachkov, S.V. Podhvatilina // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov. – 2016. – № 9. – S. 27-33.

7. Himicheskij sostav pishchevyh produktov. Spravochnye tablicy soderzhaniya amino-kislot, zhirnyh kislot, vitaminov, marko- i mikroehlementov, organicheskih kislot i uglevodov / Pod red. prof., d-ra tekhn. nauk I.M. Skurihina i prof., d-ra med. nauk M.N. Volgareva. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1987. – Kn. 2. – 360 s.

УДК 637.3.071
DOI: 10.31208/2618-7353-2018-4-92-99

ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ АДЕКВАТНОСТИ МЯГКИХ СВЕЖИХ СЫРОВ

INCREASE IN CONSUMER ADEQUACY SOFT FRESH CHEESES

[1,2]***Горлов И.Ф.,*** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
[1]***Короткова А.А.,*** кандидат биологических наук
[1]***Горте Е.А.,*** магистрант
[1]***Храмова В.Н.,*** доктор биологических наук, профессор
[1,2]***Сложенкина М.И.,*** доктор биологических наук, профессор

[1,2]***Gorlov I.F.,*** doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS
[1]***Korotkova A.A.,*** candidate of biological sciences
[1]***Gorte E.A.,*** student
[1]***Hramova V.N.,*** doctor of biological sciences, professor
[1,2]***Slozhenkina M.I.,*** doctor of biological sciences, professor

[1]Волгоградский государственный технический университет
[2]Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

[1]Volgograd state technical university
[2]Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd

Работа выполнена по гранту РНФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП

Обоснован способ формирования оригинальных потребительских свойств мягкого сырного продукта за счет его комбинирования с агаризованным студнем на основе соленой подсырной сыворотки. Отличительная особенность разработанной технологии сырного продукта – оригинальный способ формования. Способ обеспечивает безотходную переработку молочного сырья и исключает затраты на предварительное обессоливание подсырной сыворотки.

Приведены результаты экспериментального исследования потребительских свойств разработанного комбинированного сырного продукта с оценкой его эргономичности. Важными аспектами потребительской адекватности нового сырного продукта выступают органолептические свойства, нутриентная и энергетическая обеспеченность, хранимоспособность.

По результатам органолептического исследования сенсорные показатели сырного продукта по вкусу и запаху значительно превзошли показатели традиционного мягкого сыра, что обусловлено наличием пряной начинки. Пищевую ценность сырного продукта составляют белок, жир и разнообразие витаминного состава. Благодаря малому содержанию усваиваемых углеводов и низкой калорийности продукт обладает диетическими свойствами. Темпе-

ратура плавления агаризованного сывороточно-растительного студня – 69ºС, что свидетельствует об устойчивости желейной «начинки» к таянию при реально возможном повышении температуры в условиях транспортирования, хранения и потребления сырного продукта.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований подтверждают совместимость белковой сырной части, выработанной по технологии мягкого несозревающего сыра, с агаризованным студнем на основе соленой подсырной сыворотки. Добавление свежей зелени (укропа и петрушки) с чесноком к сывороточной основе устраняет специфичный привкус сыворотки, обеспечивает насыщенный зеленый цвет «начинки», гармоничный пикантный вкус и аромат комбинированного сырного продукта, что стимулирует секрецию пищеварительных желез и повышает усвояемость.

The method for formation original consumer properties of a soft cheese product due to his combination with agarized jelly on the salty cheese whey basis is reasonable. The new technology differs by an original way of formation. The method provides waste-free processing of raw milk and eliminates the cost for preliminary desalting of cheese whey.

The results of an experimental research of the new combined cheese product's consumer properties and its ergonomics an assessment are presented. Important aspects of the new cheese product's consumer adequacy are the organoleptic properties, nutrient and energy availability and storage ability.

According to the organoleptic research results the cheese product's taste and smell significantly exceeded those of traditional soft cheese, which is due to the spicy filling presence. The nutritional value of the cheese product is protein, fat and a variety of vitamin composition. Due to the low digestible carbohydrates and calorie content, the product has dietary properties. The melting point of agarized whey-vegetable jelly is 69°C, which indicates the stability of the jelly "filling" to melting in a really possible increase temperature during transportation, storage and consumption of cheese products.

The theoretical and experimental researches results confirm the compatibility of the protein cheese part produced by the soft unripened cheese technology with agarized jelly based on salty cheese whey. Adding fresh greens of dill and parsley with garlic to a whey base eliminates the specific whey's flavor, provides a rich green color of the «filling», a harmonious savory taste and aroma of the combined cheese product that stimulates the digestive glands secretion and increases digestibility.

Ключевые слова: сырный продукт, студень, подсырная сыворотка, растительные компоненты, комбинирование.

Key words: cheese product, jelly, whey, vegetable components, combination.

Введение. Для мягких несозревающих (свежих) сыров, таких как «Моале», «Домашний», «Чайный», «Адыгейский», характерен менее выраженный, по сравнению с созревающими сырами, вкус и аромат, что значительно ограничивает потребительский спрос. Принимая во внимание короткий срок хранения сыров свежего типа, указанный недостаток снижает рентабельность их производства. В то же время мягкие кисломолочные сыры в большей степени отвечают требованиям рационов диетического питания, чем, например, сыры длительного срока созревания, а также слизневые и плесневые. В процессе созревания сырная масса накапливает продукты распада белков – пептиды и биогенные амины, проявляющие не всегда желательную физиологическую активность, а также продукты гидролиза жиров.

Свежие сыры составляют оптимальное гастрономическое сочетание с овощами, фруктами, зеленью. Основной технологической проблемой использования растительных ингредиентов в производстве сыра выступает обоснованный выбор способа их введения. Присутствие свежей зелени, сухих трав и пряностей непосредственно в сырной массе значительно сокращает срок хранения сыра, так как выступает источником посторонней микрофлоры – дрожжей и плесеней, инициирующей бродильные и липолитические процессы, приводящие к быстрой порче продукта. Предварительная тепловая стерилизация растительных ингредиентов изменяет их цвет, вызывает улетучивание ароматических веществ и частичную потерю аромата, разрушает биологически активные вещества и, как следствие, ухудшает потребительские свойства сыра. Применение фитоэкстрактов исключает возможность обогащения сыра клетчаткой. Использование пряностей и трав в составе настоя предполагает увеличение содержания в сырной массе свободной влаги, доступной для развития микрофлоры, что сокращает срок хранения продукта. В то же время потеря экстрактивных веществ вместе с отделяющейся сывороткой делает вкус продукта менее выраженным [1, 2, 3, 6].

Особенность разработанного способа производства состоит в том, что травы и пряности вводят в оригинально сформованную сырную головку в составе агаризованной желейной смеси, приготовленной на основе соленой сыворотки, выделенной при самопрессовании сырной массы, в результате чего получают сырный продукт, комбинированный с желейной «начинкой», расположенной по центру сырной головки [4]. Использование соленой сыворотки, отделяющейся при самопрессовании, повышает экологичность производства, исключает затраты на ее обессоливание, увеличивает биологическую ценность продукта за счет серосодержащих аминокислот, входящих в состав сывороточных белков, но дефицитных для казеина сырной массы.

Специфический привкус и бледный непривлекательный желтый с зеленоватым оттенком цвет сыворотки устраняют введением растительных компонентов, а именно: свежей зелени петрушки и укропа, подобранных с учетом органолептической сочетаемости между собой, с сывороткой и кисломолочным вкусом мягкого сыра. Для устранения сывороточного привкуса и придания аппетитного аромата наряду с зеленью в рецептуру желейной смеси добавляют чеснок. Резкий запах и острый вкус чеснока обуславливает аллицин, известный антиоксидантными и антисептическими свойствами. Характерный сладковатый, немного резкий, с легкой горчинкой вкус и аромат петрушки придает эфирное масло, содержащееся в листьях, стеблях и корнях. Введение петрушки в рецептурную композицию сывороточно-растительной смеси обосновано не только ее богатыми вкусовыми свойствами, но и способностью нивелировать чесночный привкус в ротовой полости, выполняя роль естественного освежителя дыхания. Зелень укропа помимо ароматического эфирного масла содержит ценный набор витаминов B_1, C, P, PP, провитамин A, никотиновую и фолиевую кислоты, а также флавоноиды: рутин, кверцетин, кемпферол и минеральные элементы в виде солей кальция, калия, фосфора и железа. В зелени укропа присутствуют простые сахара, клетчатка, белки, азотистые вещества. Насыщенный зеленый цвет сывороточной «начинке» придают содержащиеся в зеленой массе растительных ингредиентов хлорофиллы. Однако во избежание перехода зеленого пигмента хлорофилла в буро-коричневый феофитин следует ограничить длительность тепловой обработки сывороточно-растительной массы [5].

Цель исследования состоит в идентификации потребительских свойств и оценке эргономичности сырного продукта, выработанного представленным способом. Важными аспектами потребительской адекватности разработанного комбинированного сырного продукта выступают органолептические свойства, нутриентная и энергетическая обеспеченность, хранимоспособность.

Материалы и методы. В целях исследования потребительских свойств в лаборатории кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного техни-

ческого университета были выработаны опытные образцы сырной, студневой части и комбинированного сырного продукта. Сырную часть вырабатывали по традиционной технологии мягкого несозревающего сыра «Моале» путем кислотно-сычужной коагуляции белков молока.

Для застудневания сывороточно-растительной массы использовали гелеобразователь агар, водные растворы которого образуют студни при охлаждении до 45°С. Температура плавления водного студня агара – 80-90ºС, выше температуры застудневания, что обеспечивает его сопротивляемость к таянию. Тем самым использование агара обеспечивает стабильность свойств студневой части сырного продуктам при хранении и транспортировании, делая его удобным в потребительском отношении. В числе преимуществ агара перед желатином следует отметить низкую калорийность, а также способность растительного волокна сорбировать и выводить из организма шлаки и токсины, что расширяет диетические свойства продукта. Для получения образца сывороточно-растительного студня измельченную зелень укропа, петрушки и чеснока, вместе с пищевым агаром вносили в горячую соленую сыворотку температурой 80ºС, после чего проводили активацию гелеобразователя путем нагрева смеси до температуры 100ºС с выдержкой в течение 2 минут и, собственно, структурообразование – при охлаждении до 7ºС в течение 30 минут.

Образец комбинированного сырного продукта получали по оригинальной запатентованной технологии [4].

Органолептические показатели образцов анализировали по результатам дегустационной оценки. Показатели пищевой ценности определяли общепринятыми методами: массовую долю белка – методом Къельдаля по ГОСТ 23327-98, жира – кислотным методом по ГОСТ 5867-90, углеводов – расчетом по правилу аддитивности. Энергетическую ценность рассчитывали, исходя из того, что 1 г белка обеспечивает 4,0 ккал, 1 г жира – 9,0 ккал, 1 г углеводов – 4,0 ккал. Хранимоспособность сырного продукта на текущем этапе эксперимента оценивали по устойчивости студневой начинки к таянию визуально, по температуре начала синерезиса студня при его медленном нагреве на водяной бане со скоростью 1ºС за 2-3 минуты.

Результаты и обсуждение. Полученный комбинированный сырный продукт имеет привлекательный внешний вид на разрезе с расположенной по центру начинкой в виде плотного с включениями растительных компонентов студня насыщенного зеленого цвета, нежную консистенцию, характерную для каждой из составных частей, аппетитный аромат, приятный кисломолочный вкус с чесночно-пряным привкусом. Органолептические свойства образцов представлены в таблице 1 [7].

Таблица 1 – Органолептические свойства пищевых систем сырного продукта

Показатель	Характеристика		
	мягкий сыр	сывороточный 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	чесночно-укропный	кисломолочный, с выраженным чесночно-укропным привкусом
Запах	чистый кисломолочный	чесночный	чесночный
Цвет	белый, однородный по всей массе	зеленый	по периферии – белый, по центру – зеленый

По итогам сенсорного анализа экспериментальных образцов построены профилограммы, наглядно отражающие превосходство комбинированного сырного продукта над сырной частью, выработанной по традиционной технологии мягкого сыра (рисунок 1).

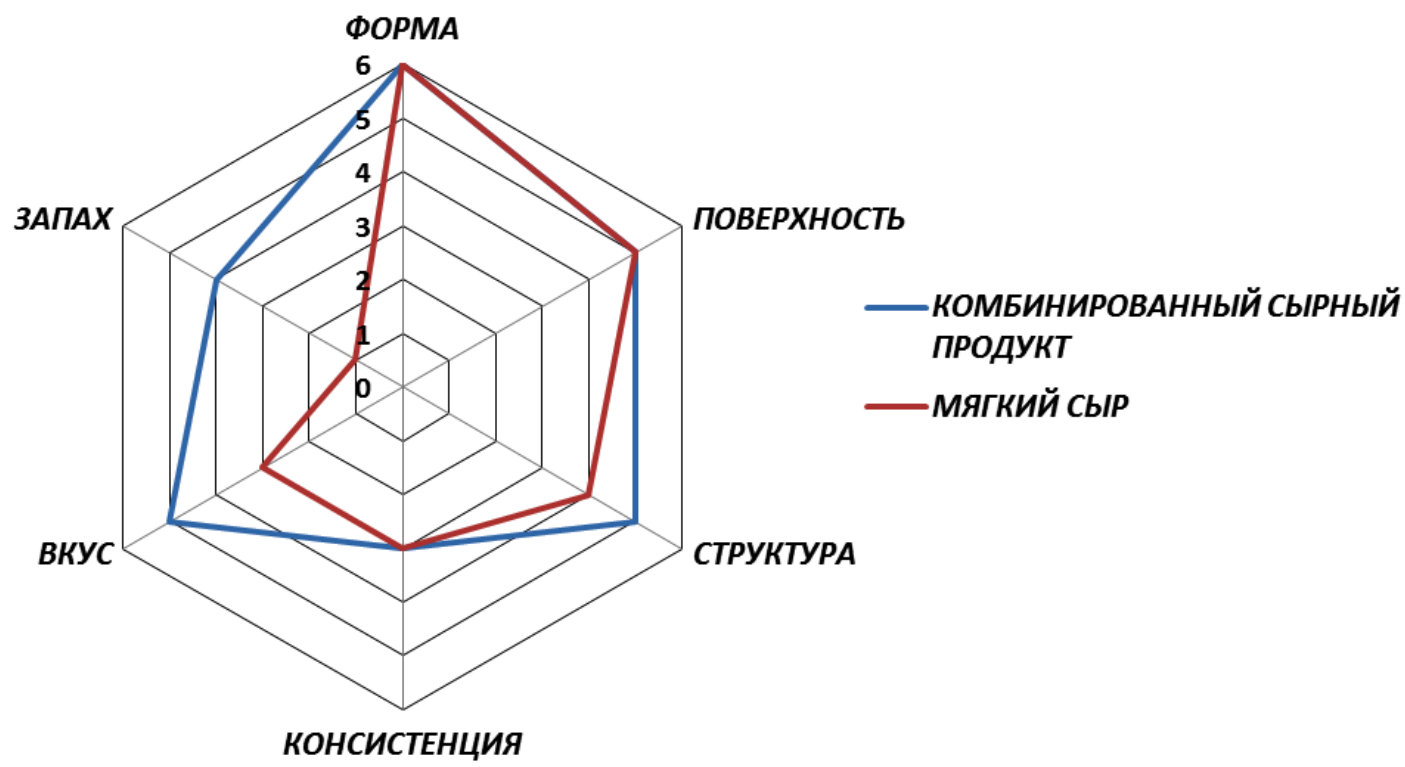


Рисунок 1 – Профилограммы экспериментальных образцов

Исходя из приведенных данных, образец комбинированного сырного продукта превосходит традиционный аналог по вкусовым свойствам и аромату, что обусловлено присутствием начинки, рецептурный состав которой создает оптимальное вкусовое сочетание. Включение в рецептуру пряных трав и чеснока способствует получению более выраженного вкуса и запаха готового продукта. Структуру комбинированного сырного продукта выгодно отличает от структуры мягкого сыра наличие по центру сырной головки агаризованного сывороточно-растительного студня.

Весомой составляющей потребительских свойств сырного продукта выступает его нутриентная и энергетическая обеспеченность, сведения о которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Макронутриентная и энергетическая обеспеченность комбинированного сырного продукта в расчете на 100 г

Показатель	Значение	% ССП*
Белки, г	19	20,8
Жиры, г	33	30,8
Углеводы, г	3,5	0,8
Калорийность, ккал	387	13,0

*Средняя суточная потребность (ССП)

Анализ макронутриентной обеспеченности сырного продукта позволяет считать его ценным источником белка и жира в рационе. Так, 100 г сырного продукта восполняют 20,8% ССП в белке и 30,8% – в жире. Основной запас энергии заключен в жировой фракции сырного продукта. При этом невысокое содержание углеводов и низкая энергетическая ценность придают продукту диетические свойства.

Потребительскую адекватность комбинированного сырного продукта увеличивает разнообразие витаминного состава, представленного в таблице 3. По данным таблицы 3, сырный продукт в большей степени обеспечен жирорастворимыми витаминами. Так, 100 г сырного продукта удовлетворяют 40% ССП в витамине А, улучшающем состояние кожи и укрепляющем иммунную систему, и 31% ССП в витамине К, участвующем в механизме свертывания крови. Обеспеченность продукта водорастворимыми витаминами B_1, B_2, B_5, B_{12} и РР составляет 15-20% ССП. Следует отметить участие этих витаминов в процессах обмена, в том числе белка, окислительно-восстановительных реакциях, направленное действие на улучшение состояния кожных покровов.

Таблица 3 – Витаминная обеспеченность комбинированного сырного продукта в расчете на 100 г

Наименование	Содержание, мг	ССП по данным ФАО/ВОЗ, мг/сутки	% ССП
Жирорастворимые витамины, в т.ч.:			
А	0,36	0,9	40
Е	0,37	15	2
К	0,04	0,12	31
Водорастворимые витамины, в т. ч.:			
β-каротин	0,23	5	5
B_1	0,25	1,4	18
B_2	0,34	1,8	19
B_4	2,5	500	1
B_5	1,02	5	20
B_6	0,19	2	9
B_9	0,03	0,4	9
B_{12}	0,0005	0,003	17
С	7,35	63	12
Н	0,004	0,05	7
РР	3	20	15

По результатам исследования устойчивости желейной «начинки» сырного продукта к таянию, температура плавления агаризованного сывороточно-растительного студня составила 69ºС, что ниже температуры плавления водного студня (80-90ºС). Данный факт можно объяснить присутствием в составе сывороточной дисперсионной среды и растительного сырья пищевых кислот и сахаров различной природы, оказывающих влияние на свойства агара как гелеобразователя полисахаридной природы [5]. Полученный результат свидетельствует об устойчивости желейной «начинки» к таянию при потенциально возможном повышении температуры при транспортировании, хранении и потреблении сырного продукта.

Заключение. Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований обосновывают совместимость белковой сырной части, выработанной по технологии мягкого несозревающего сыра, с агаризованным студнем на основе соленой подсырной сыворотки, содержащим свежую зелень укропа, петрушки и чеснок, с точки зрения потребительских свойств комбинированного сырного продукта. Добавление растительных компонентов к сывороточной основе придает продукту привлекательный внешний вид, насыщенный зеленый цвет, формирует гармоничный пикантный вкус и аромат, что возбуждает аппетит, стимулируя секрецию пищеварительных желез, и благоприятно для усвоения всех компонентов. При этом наличие трав и пряностей только в желейной «начинке», где вода находится в свя-

занном состоянии и имеет пониженную активность, замедляет микробиологическую порчу и увеличивает хранимоспособность сырного продукта.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Инновационные разработки рецептуры мягких сыров с расторопшей / И.Ф. Горлов, О.П. Серова, Е.Н. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 71-74.
2. Горлов, И.Ф. Инновационная технология сырного продукта из козьего молока / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, О.П. Серова, А.Ю. Чечеткина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 11. – С. 32-34.
3. Морозова, Е.Н. Разработка технологии производства сыра из вторичного сырья / Е.Н. Морозова, О.П. Серова // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г. – Волгоград, 2018. – С. 212-216.
4. Пат. 2654594 Российская Федерация, МПК A23C19/02, A23C19/032, A23C19/068 Способ получения комбинированного сырного продукта / А.А. Короткова, Е.А. Горте, И.В. Мгебришвили, Е.А. Селезнева, И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, Л.Ф. Григорян, О.П. Серова; ВолгГТУ. – 2018.
5. Пищевая химия [Электронный ресурс]: учеб. / А.П. Нечаев [и др.]. – 6-е изд., стер. – СПб: ГИОРД, 2015. – 672 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69876.
6. Шахбазян, К.С. Влияние семян пажитника, укропа и чеснока на качественные показатели сыров творожных / К.С. Шахбазян, М.И. Сложенкина // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г. – Волгоград, 2018. – С. 199-202.
7. Гарьянова, В.А. Эффективность применения нута и топинамбура в технологии изготовления мягких сыров из козьего молока / В.А. Гарьянова, В.Н. Храмова, А.А. Короткова, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова // Пищевая промышленность. – 2015. – № 7. – С. 24-27.

Reference

1. Gorlov, I.F. Innovacionnye razrabotki receptury myagkih syrov s rastoropshej / I.F. Gorlov, O.P. Serova, E.N. Voroncova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2012. – № 1 (25). – S. 71-74.
2. Gorlov, I.F. Innovacionnaya tekhnologiya syrnogo produkta iz koz'ego moloka / I.F. Gorlov, N.I. Mosolova, O.P. Serova, A.Yu. Chechetkina // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2013. – № 11. – S. 32-34.
3. Morozova, E.N. Razrabotka tekhnologii proizvodstva syra iz vtorichnogo syr'ya / E.N. Morozova, O.P. Serova // Novye podhody k razrabotke tekhnologij proizvodstva i perera-botki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 6-7 iyunya 2018 g. – Volgograd, 2018. – S. 212-216.
4. Pat. 2654594 Rossijskaya Federaciya, MPK A23C19/02, A23C19/032, A23C19/068 Sposob polucheniya kombinirovannogo syrnogo produkta / A.A. Korotkova, E.A. Gorte, I.V. Mgebrishvili, E.A. Selezneva, I.F. Gorlov, V.N. Hramova, L.F. Grigoryan, O.P. Serova; VolgGTU. – 2018.

5. Pishchevaya himiya [Ehlektronnyj resurs]: ucheb. / A.P. Nechaev [i dr.]. – 6-e izd., ster. – SPb: GIORD, 2015. – 672 s. – Rezhim dostupa: https://e.lanbook.com/book/69876.
6. Shahbazyan, K.S. Vliyanie semyan pazhitnika, ukropa i chesnoka na kachestvennye pokazateli syrov tvorozhnyh / K.S. Shahbazyan, M.I. Slozhenkina // Novye podhody k razrabotke tekhnologij proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 6-7 iyunya 2018 g. – Volgograd, 2018. – S. 199-202.
7. Gar'yanova, V.A. Effektivnost' primeneniya nuta i topinambura v tekhnologii izgotovleniya myagkih syrov iz koz'ego moloka / V.A. Gar'yanova, V.N. Hramova, A.A. Korotkova, I.F. Gorlov, N.I. Mosolova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – № 7. – C. 24-27.

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

№ 4 (4), 2018

Компьютерная вёрстка: Пономарёва Т.В.
Дизайн, фото: Мосолова Н.И.
Перевод: Шерстюк Б.А.
Издаётся с 2018 г. Выходит 4 раза в год.

Адрес редакции: 400131, г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, 6.
Тел.: 8 (8442) 39-10-48, 8 (8442) 39-11-42
E-mail: niimmp@mail.ru
Website: www.volniti.ucoz.ru

Подписано в печать 14.12.2018. Формат 60x84 $^{1}/_{8}$
Усл. печ. л. 11,6. Тираж 500 экз. Заказ 47.
Издательско-полиграфический комплекс
ФГБНУ Поволжский НИИММП
400131, г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, 6.

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Issue No.4 (4), 2018

Desktop publishing: Ponomareva T.V.
Foto: Mosolova N.I.
Translation: Sherstyuk B.A.

Published from 2018. Published 4 times a year

The magazine office address:
400131, Volgograd, Rokossovskogo st., 6
Tel.: +7 (8442) 39-10-48, +7 (8442) 39-11-42
E-mail: niimmp@mail.ru
Website: www.volniti.ucoz.ru

Signed in print 14.12.2018. Printing format 60x84 $^{1}/_{8}$
Conventional printed sheets 11,6. Circulation 500 copies. Order 47.

Publishing and printing complex of VRIMMP
400131, Volgograd, Rokossovskogo st., 6