

## ПЕРСПЕКТИВА И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОГО ОТСТОЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

## PERSPECTIVE AND EVALUATION OF THE USE OF PROTEIN SLUDGE IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

<sup>1</sup>*Мурзагалиева Д.В.*, студентка  
<sup>1</sup>*Григорян Л.Ф.*, кандидат биологических наук  
<sup>1,2</sup>*Карпенко Е.В.*, кандидат биологических наук

<sup>1</sup>*Murzagalieva D.V.*, student  
<sup>1</sup>*Grigoryan L.F.*, candidate of biological sciences  
<sup>1,2</sup>*Karpenko E.V.*, candidate of biological sciences

<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет  
<sup>2</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства и  
переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>1</sup>Volgograd state technical university  
<sup>2</sup>Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd

В данной работе рассмотрена необходимость поиска новых видов белка растительного происхождения. Объектом исследования является побочный продукт пивного производства. Приведены экспериментальные данные, на основе которых можно сделать вывод о рациональности использования в мясном производстве.

This work considers the necessity to find new types of protein of plant origin. The object of the research is a by-product of beer production. Experimental data on the basis of which it is possible to draw a conclusion in rationality of use in meat production are resulted.

**Ключевые слова:** импортозамещение, вторичные продукты пивоваренного производства, белковый отстой, органолептическая характеристика модельного фарша.

**Keywords:** import substitution, secondary products of beer production, protein sludge, the sensory characteristics of model meat.

В настоящее время уровень развития и масштабы производства сельского хозяйства нуждаются в поддержке и наращивании объемов выпуска сырья, материалов и изделий. Данная необходимость остро возникла из-за санкций, введенных странами ЕС, ведь большая часть продукции была импортная. Полностью заменить импортное сырье невозможно, а уровень отечественных производителей ниже зарубежных конкурентов, тем более развитие сельского хозяйства – длительный процесс. В связи с чем нужно использовать все имеющиеся ресурсы в полной мере, в том числе и вторичные продукты производства [1].

Вторичные продукты производства – это продукты, которые образовались в результате переработки основного сырья и не являются целью производства. Вторичное сырье в производстве пива – это отходы, полученные при полировке ячменя и солода, пивная и хмельная дробина, белковый отстой, остаточные (избыточные) пивные дрожжи, диоксид углерода, обработанный кизельгур и т.д. Схема получения отходов пивоваренного производства представлена на рисунке 1.

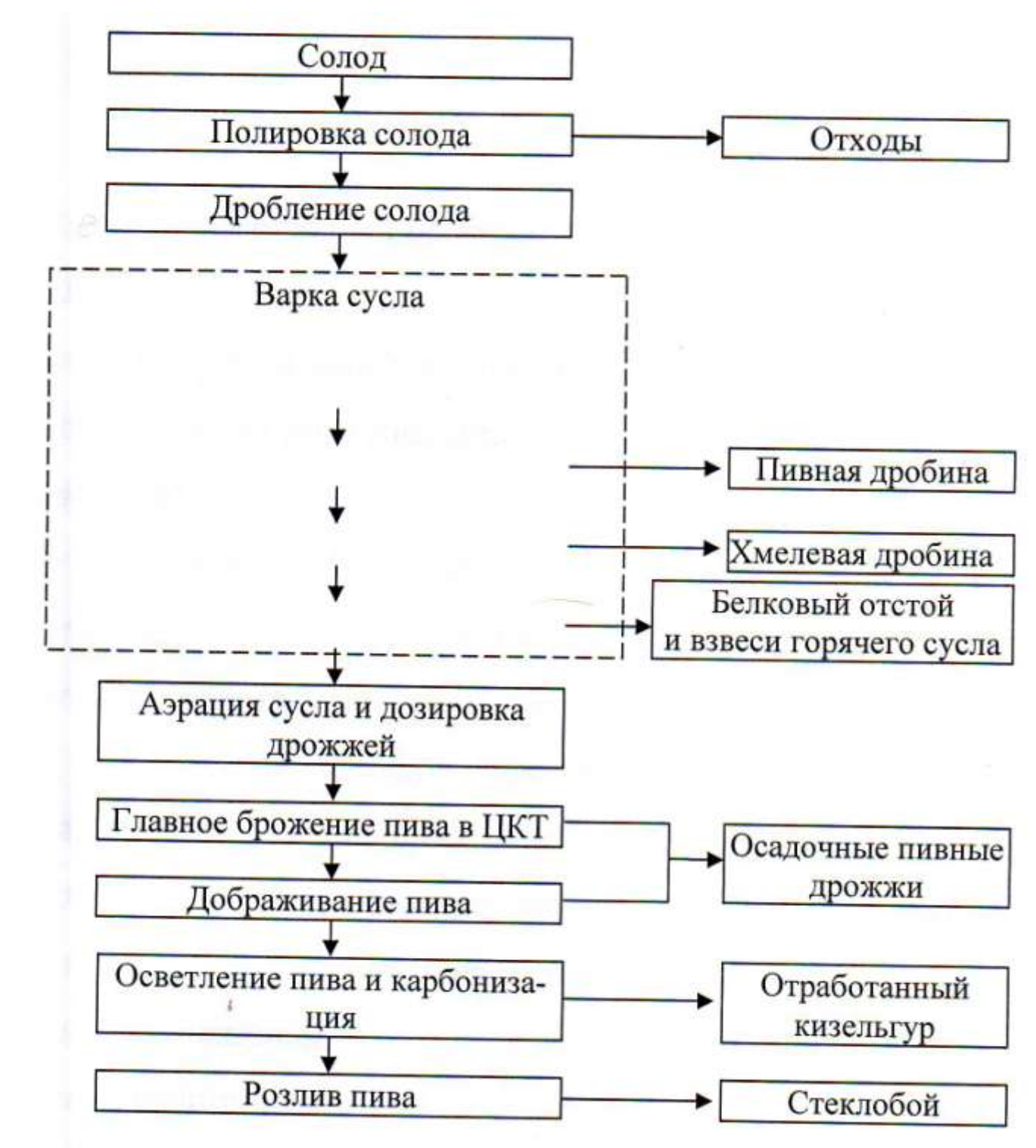


Рисунок 1 – Технологическая диаграмма производства пива

Промывные воды, жидкую фазу осадка коагулировавших белков, некондиционное пиво, получаемое в конце фильтрации, относят к возвратным отходам. Отходы от полирования составляют до 2%, большую часть предприятия продают на корм скоту, иногда часть используют на стадии затиарания [2].

После стадии затиарания в фильтр-чане отделяют суслу от пивной дробины, которую получают в количестве 110-120 кг в сыром виде из 100 кг зернопродуктов. Она содержит 20-25% сухих веществ и 75-80% влаги, что затрудняет транспортировку на дальнее расстояние и длительное хранение. В основном дробину реализуют на корм скоту для повышения ее усвояемости, улучшения перевариваемости и перистальтики кишечника. Ее добавляют к молокогонным и белковым кормам для сельскохозяйственных животных, а птицам – взамен мясокостной муки. Также дробину используют в микробиологической промышленности для культивирования бактерий и плесневых грибов, благодаря чему получают различные ферментативные препараты [3].

В последнее время пивную дробину добавляют в диетические продукты питания, хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия, мясные и молочные системы. Как правило, ее высушивают и перемалывают в муку, применяя различные технологии. Получаемая мука богата белком, целлюлозой, содержит основные микроэлементы (Ca, P, Mn, Zn, Fe, Cu), жирные кислоты, витамины E и F. Пищевая и биологическая ценность муки из пивной дробины позволяет заменить ею 10-15% пшеничной муки.

В дальнейшем при варке и охмелении суслу в отходы поступает хмелевая дробина, из-за высокой влажности в 85% по массе она выходит в 7-8 раз больше, чем сухой хмель. По химическому составу (таблица 1) она близка к луговому сену, но на корм животным её не используют из-за очень горького вкуса,

либо ее добавляют в малых количествах к пивной дробине. Последние разработки показали перспективность применения хмелевой дробины при производстве бумаги, картона и удобрения [4].

Таблица 1 – Состав сухого вещества хмелевой дробины

Вещество	Содержание, %
Белок	50-65
Горькие вещества	15-20
Дубильные вещества	7,5-10
Азотистые органические вещества	10-20
Зола	3-5

Остаточные пивные дрожжи – это семенные дрожжи, которые утратили бродильную активность или слили после дображивания. По своим питательным свойствам могут заменить 1 кг мяса, около 40 яиц или 4 л молока, они богаты витаминами группы В, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание витаминов в осадочных пивных дрожжах

Витамин	Содержание, мг/100 г
В <sub>1</sub>	0,8
В <sub>2</sub>	5
В <sub>6</sub>	3,6
РР	29,4
Е	2

Пивные дрожжи используют для получения автолизаторов и гидролизаторов, которые обладают сильным биостимулирующим эффектом, а также на корм скоту, для этого их высушивают и фасуют в мешки. Широкое применение пивные дрожжи получили в фармакологии, которые способствуют эффективному сопротивлению инфекциям, повышают тонус и улучшают самочувствие. Полезно использовать жидкие пивные дрожжи от повреждения структуры волос и кожи тела, под действием их составляющих происходит ускорение регенерации кожных покровов [5].

Белковый отстой представляет собой смесь коагулированных высокомолекулярных белков, хмелевых смол, минеральных веществ и липидов. Он скапливается на дне гидроциклона после отстаивания и перекачки сусла. Белковый отстой обладает повышенной пищевой ценностью, но содержит большое количество горьких веществ, поэтому его либо утилизируют, либо добавляют в небольших количествах к пивной дробине на корм сельскохозяйственным животным, также без подработки используют в качестве корма для рыб в прудовом хозяйстве [6].

Цель данной работы заключалась в исследовании возможности использования белкового отстоя в производстве мясных продуктов.

Для определения химического состава и микробиологических показателей вторичного продукта была взята партия белкового отстоя на пивоваренном производстве ООО «Щит». Белковый отстой обладает густой консистенцией, светло-коричневого цвета, сладковатым горьким вкусом, с запахом пивоваренного солода.

Для выяснения перспективы использования и технологического потенциала белкового отстоя был проведен ряд исследований в лаборатории ГНУ НИИММП по определению: массовой доли влаги по ГОСТ Р 54951-2012, массовой доли белка по ГОСТ 32044.1-2012, массовой доли жиров по ГОСТ 13496.15-97 и массовой доли золы по ГОСТ 26226-95.

Таким образом, определены физико-химические показатели белкового отстоя в образцах, взятых на предприятии. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели белкового отстоя

Показатель	Содержание, %
Массовая доля влаги	85,2
Массовая доля сухого вещества	14,8
в т.ч. жиров	0,4
золы	2,7
Массовая доля белка в высушенном продукте	32,3

В связи с техническими особенностями производства возникли затруднения в отборе пробы, поэтому полученные значения являются минимальными для белкового отстоя. Белковый отстой представляет собой водянистый, труднотранспортабельный, скоропортящийся продукт, поэтому для решения этой проблемы целесообразно его подвергать сушке или замораживанию. В таком случае белковый отстой будет стоек при хранении и транспортабелен. В высушенном продукте массовая доля белка составила 32,3%, что указывает на целесообразность использования и переработки сухого белкового отстоя, как ценного технологического и биологического сырья, в пищевых целях при производстве различных продуктов питания, в том числе и мясных продуктов.

Для дальнейшего применения исследуемого вторичного продукта пивоваренного производства его необходимо было проверить на микробиологическую безопасность. Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Микробиологические показатели белкового отстоя

Показатель	Значение	
	нормируемое	фактическое
Enterococcus, КОЕ/г не более	не допускается	не обнаружено
S. aureus, КОЕ/г не более	не допускается	не обнаружено
БГКП (масса продукта (см <sup>3</sup> ), в которой не допускается)	не допускается	не обнаружено
Дрожжи и плесени, КОЕ/г не более	1·10 <sup>1</sup>	0
КМАФАнМ, КОЕ/г не более	1·10 <sup>2</sup>	0

Согласно технологии производства пива, перед тем как получить белковый отстой, охмеленное сусло подвергается температурной выдержке, которая исключает возможность появления патогенных бактерий. Как видно из таблицы, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы отсутствуют.

С целью определения оптимального количества внесения белкового отстоя были разработаны четыре варианта модельного фарша с разной заменой мясного сырья: 10%, 15%, 20% и 25 %. Количество определялось, исходя из получения будущей экономической выгоды от замены сырья животного происхождения на сырье растительного происхождения с низкой себестоимостью. Проведена органолептическая оценка четырех образцов фарша с внесенным белковым отстоем. Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Органолептическая характеристика

Показатель	Количество внесения белкового отстоя %			
	10	15	20	25
Вкус	в меру соленый, горечь отсутствует	в меру соленый, горечь отсутствует	в меру соленый, слабая горечь	сильная горечь
Цвет	темно-красный	красный	светло-красный	бледно-красный
Запах	слабо выраженный ячменный	слабо выраженный ячменный	выраженный ячменный	сильно выраженный ячменный
Консистенция	однородная, плотная	однородная, плотная	однородная, рыхлая	однородная, рыхлая

С увеличением количества растительной добавки цвет фарша становился светлее, усиливались горечь и запах ячменя. На основе полученной органолептической оценки можно сказать, что оптимальное внесение белкового отстоя будет 15% к массе мясного сырья.

Результаты проведенных исследований подтверждают безусловную перспективу использования белкового отстоя в качестве ценного пищевого и биологически активного компонента и достойной замены растительного белка, например, соевого. Наличие в белковом отстое до 33% сырого протеина позволяет отнести ее к высокобелковым продуктам. Необходимо в дальнейшем разработать многофункциональную добавку на основе белкового отстоя, представляющую собой сложную многокомпонентную смесь специально подобранных вкусовых, ароматических и функциональных ингредиентов для производства мясных изделий.

### Библиографический список

1. Волкова, С.Н. Роль безотходного производства предприятий АПК / С.Н. Волкова, С.Н. Потемкин // Вестник КГСХА. – 2011. – № 2. – С. 21-31.
2. Постников, А.Е. Использование вторичных сырьевых ресурсов пивоваренной отрасли / А.Е. Постников, И.Н. Павлов // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности. – 2013. – С. 493-496.
3. Кунце, В. Технология солода пива / В. Кунце. – Санкт-Петербург: Профессия, 2001. – 911 с.
4. Руденко, Е.Ю. Современные тенденции переработки основных побочных продуктов пивоварения / Е.Ю. Руденко // Пиво и напитки. – 2007. – № 2.
5. Махнева, Е.Ю. Перспективы использования и оценка пивных дрожжей / Е.Ю. Махнева, И.Н. Павлов // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности. – 2013. – С. 489-493.
6. Ковалевский, К.А. Технология бродильных производств: учеб. пособие / К.А. Ковалевский. – Киев: ИНКОС, 2004. – 340 с.