

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Материалы  
III Международной научно-практической конференции**

18 апреля 2024 г.

Барнаул  
РИО Алтайского ГАУ  
2024

УДК 637(082)  
ББК 65.32-82  
С56

**С56** **Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции:** материалы III Международной научно-практической конференции, Барнаул, 18 апреля 2024 г. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2024. – 236 с. – 1 CD-R (5 МБ). – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz и более; 512 Мб (RAM); Microsoft Windows 7 и выше; Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

*Научное электронное издание*

Научное издание подготовлено на основе докладов III Международной научно-практической конференции «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции», прошедшей 18 апреля 2024 г. на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства биолого-технологического факультета Алтайского государственного аграрного университета. В нем представлены научные исследования в области производства и переработки продукции животноводства и птицеводства, а также результаты инновационных исследований по различным аспектам производства продукции животноводства и птицеводства, переработки молока и мяса, сыроделия, продукции пантового оленеводства, пищевых добавок, биотерризма и органического животноводства.

Издание может быть полезно производителям и переработчикам сельскохозяйственной продукции, научным сотрудникам, преподавателям, студентам, магистрам и аспирантам и всем, кто интересуется проблемами и перспективами производства и переработки продукции животноводства в России.

УДК 637(082)  
ББК 65.32-82

Редакционная коллегия:

**Горшков Виталий Викторович,**

к.с.-х.н., и.о. зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства Алтайского ГАУ;

**Гетманец Валентина Николаевна,**

к.с.-х.н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Алтайского ГАУ.

## Оглавление

<b>Д.Т. Азоян</b>	
ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ПАНИРОВКЕ ИЗ СЕМЯН КУНЖУТА.....	7
<b>А.Ж. Агибаева, Н.Б. Гаврилова</b>	
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ.....	10
<b>С.В. Беспятова, О.В. Кольтюгина</b>	
ВЛИЯНИЕ СОМО В МОЛОКЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА .....	15
<b>Л.А. Бондырева, О.А. Микова</b>	
ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА СВОЙСТВА СЫРА.....	19
<b>А.А. Борисенко, Е.Г. Костенко, К.В. Костенко, Д.Г. Немцова</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА.....	23
<b>О.А. Буцких, В.В. Горшков</b>	
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯГКОГО СЫРА ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ЕГО КИНОА .....	27
<b>М.В. Бычкова, Е.М. Щетинина</b>	
ПОИСК НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	32
<b>В.Н. Гетманец</b>	
СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО СЫРА.....	37
<b>В.Н. Гетманец</b>	
РАЗРАБОТКА ЙОГУРТА С КЕДРОВЫМ ОРЕХОМ И ПРОДУКТАМИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ .....	41
<b>В.В. Горшков</b>	
ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ .....	46
<b>Р.Э. Григорян</b>	
ПОЛИСАХАРИДЫ В КАЧЕСТВЕ МИКРОИНКАПСУЛИРОВАННЫХ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСТАВКИ ПРОБИОТИКОВ .....	51
<b>Г.И. Грицаенко</b>	
ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ МАЛЫМИ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КАПИТАЛА ЗДОРОВЬЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ .....	56
<b>И.Н. Гришаева</b>	
МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕПТИДОВ В ПАНТАХ МАРАЛА .....	61

<b>И.Н. Громов</b>	
ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРОДУКТИВНЫХ ПТИЦ, ПРОТЕКАЮЩИХ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА .....	65
<b>Т.В. Громова</b>	
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА КОРОВ ПО БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТИ .....	70
<b>Е.Ю. Гусева</b>	
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОБОРУДОВАНИЯ .....	75
<b>И.Б. Измайлович</b>	
РОЛЬ КАРОЛИНА В ПИТАНИИ БРОЙЛЕРОВ .....	81
<b>А.В. Корчуганова, И.А. Бакин</b>	
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ПОРОШКАМИ .....	86
<b>М.Л. Кочнева, С.М. Чыдым, К.В. Жучаев</b>	
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ СВИНЕЙ КЕМЕРОВСКОЙ ПОРОДЫ.....	89
<b>В.А. Кравцов, Г.С. Анисимов, К.Ю. Сорокин</b>	
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НА РАЗДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА И СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ .....	94
<b>А.А. Криницына</b>	
ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ТЕТРАЦИКЛИНА В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ.....	99
<b>М.Г. Кротова</b>	
ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПАНТОВ МАРАЛА.....	102
<b>А.А. Куртукова, Л.Н. Паутова</b>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЗИРОВКИ БЕТУЛИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО.....	108
<b>А.А. Майоров, О.Н. Мусина, В.А. Логинов</b>	
ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРОВ.....	113
<b>А.Г. Максимов, Н.А. Максимов</b>	
ВЛИЯНИЕ ГЕНА H-FABP НА УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ТОВАРНЫХ ПОДСВИНКОВ.....	117
<b>А.Г. Максимов, Н.А. Максимов</b>	
ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНА LEP С МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ТРЕХПОРОДНЫХ СВИНЕЙ.....	122

<b>А.Г. Максимов, Н.А. Максимов</b>	
МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ В СВЯЗИ С ИХ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНУ IGF-2 .....	126
<b>Р.Т. Мамедов</b>	
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МЯСНЫХ ПЕРЕПЕЛЯТ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГЯНДЖА-КАЗАХСКОЙ ЗОНЫ .....	131
<b>А.Г. Марусич, Е.А. Ежелева</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ДРОБИНЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ .....	135
<b>Е.И. Машкина, В.В. Горшков</b>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСОК ГРИЛЬ .....	139
<b>И.Ю. Михайлов</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКВАШИВАНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА ПРОБИОТИЧЕСКИМИ ВИДАМИ ЗАКВАСОК.....	144
<b>Н.Ю. Николаева, И.Н. Лунёва</b>	
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ МОЛОДНЯКА ЛИМУЗИН×СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОСТИМУЛЯТОРА «НУКЛЕОПЕПТИД» .....	152
<b>Л.Н. Паутова</b>	
ВИДЫ ТОМАТНОГО СЫРЬЯ В ИЗГОТОВЛЕНИИ СЛИВОЧНОГО МОРОЖЕНОГО: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЛИ СТАРЫЕ ТРАДИЦИИ? .....	156
<b>И.А. Пушкарев</b>	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ .....	161
<b>Е.С. Разумовская</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ .....	166
<b>С.Н. Рассолов, А.А. Шмидт, П.В. Зайцев</b>	
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ .....	170
<b>П.В. Расторгуев, И.Г. Почтовая</b>	
РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ЕАЭС .....	174
<b>Л.А. Рябуха, Т.В. Усова</b>	
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ «ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОВОДСТВА» .....	179
<b>О.И. Себежко</b>	
ОЦЕНКА ПРОТЕИНОВОГО СТАТУСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА .....	184

<b>А.С. Сенченкова, И.Н. Громов</b>	
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «ВИРАМИЛК» ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ .....	188
<b>А.С. Торопынин, Ю.Г. Стурова</b>	
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА .....	193
<b>А.О. Турдубаева, А.З. Тулебаев, Ы.Т. Бегалиев, Т.Т. Эшимбеков, Б.Т. Надырбеков</b>	
ВЛИЯНИЕ СОЛОНОВОЙ ВОДЫ НА КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОТНЫХ .....	197
<b>Д.А. Усатюк</b>	
СЫР ДЛЯ ПИЦЦЫ .....	202
<b>Т.В. Усова, Л.А. Рябуха, Н.Г. Ворожейкина</b>	
БИОТЕРРОРИЗМ. КАК ЗАЩИТИТЬ ПИЩЕВУЮ ПРОДУКЦИЮ ОТ ПРЕДНАМЕРЕННОГО ВРЕДИТЕЛЬСТВА .....	207
<b>М.М. Шамова, В.М. Позняковский</b>	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ .....	215
<b>Ю.А. Шепелина, Н.И. Владимиров</b>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОГО АЛЬБУМИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ .....	219
<b>М.А. Шпак, С.А. Рябцева, С.Н. Сазанова, А.А. Семченко, А.Б. Чеденова</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПОБОЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ ЛАКТУЛОЗЫ .....	223
<b>Е.М. Щетинина, А.Л. Новокшанова</b>	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ К ПРОИЗВОДСТВУ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ.....	229
<b>Е.М. Щетинина, Е.С. Сидорова, М.П. Щетинин</b>	
ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ВИНОГРАДА .....	233

УДК 606

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ПАНИРОВКЕ ИЗ СЕМЯН КУНЖУТА

Д.Т. Азоян

Российский биотехнологический университет, г. Москва, Россия

*Аннотация.* Рассматривается применение кунжутной панировки в рубленых полуфабрикатах из мяса. В данной теме мы проанализируем эффективность использования кунжута для приготовления котлет в панировке с помощью органолептической оценки и физико-химических свойств.

*Ключевые слова:* кунжут, панировка, рубленые полуфабрикаты, мясные изделия, котлеты.

## MAKING READY-TO-COOK MEAT PRODUCTS IN SESAME SEED BREADING

D.T. Azoyan

Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

*Abstract.* The use of sesame breading in chopped ready-to-cook meat products is discussed. The effectiveness of using sesame seeds for making breaded cutlets using is studied by means of organoleptic evaluation and physico-chemical properties.

*Keywords:* sesame seeds, breading, chopped ready-to-cook products, meat products, cutlets.

**Введение.** Обосновывается в этой статье актуальность использования кунжута в панировке для мясных полуфабрикатов в мясокомбинатах и предприятиях общественного питания. Кунжут – это растение из семейства лютиковых. Его семена широко применяются в кулинарии. Они бывают белыми, желтыми и черными, которые имеют различные вкусы и текстуры. Кунжут является ценным источником питательных веществ: жирные кислоты, витамины, минералы и антиоксиданты. Полезные свойства этого растения снижает уровень холестерина, улучшает работу сердечно-сосудистой системы. Кунжут широко используется для приготовления соусов, заправок, выпечки, панировки, салатов.

Кунжутные семена имеют три основных цвета: белые, желтые и черные, которые разнятся по характеристикам:

1. Цвет и внешний вид: белые семена кунжута обладают светло-кремовым цветом и имеют нейтральный вкус; желтые семена - более насыщенные оттенки, чем белые, наличие небольшого орехового аромата; черные - темный цвет и насыщенный ореховый вкус.

2. Питательная ценность: все три вида кунжута богаты жирными кислотами, витаминами и минералами, такими как железо, магний и кальций, являющимися отличными источниками питательных веществ. Черный кунжут считается наиболее питательным, так как обладает самым высоким содержанием антиоксидантов [3].

**Объекты и методы исследований.** Рассматриваются образцы с кунжутной панировкой из разных цветов, исследуя на физико-химические свойства и органолептическую оценку.

**Результаты.** Органолептическая оценка показала, что образцы с одинаковым количеством дозировки имеют различный вкус и аромат. Наилучший показатель по вкусу, цвету и запаху получился у мясного изделия с жёлтым кунжутом, так как легкий ореховый вкус не испортил основные свойства полуфабриката (рис. 1).

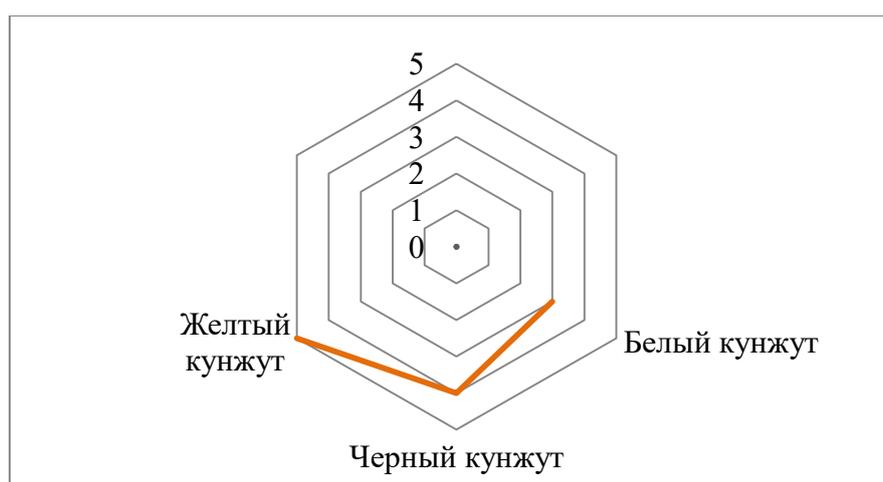


Рис. 1. Органолептическая оценка

Все три вида кунжута хорошо удерживают влагу в мясе, так как создается защитная оболочка вокруг мяса. Результаты белковых показателей различных образцов приведены в табл. 1:

Таблица 1 – Белковые показатели [1]

Наименование	Влагосвязывающая способность	Влагоудерживающая способность
Контроль	70%	45%
Черный кунжут	74%	55%
Белый кунжут	74%	55%
Желтый кунжут	74%	55%

**Выводы.** Применение любого кунжута позволяет улучшить показатели мясного продукта. Также стоит отметить, что при производстве котлет с кунжутом не потребуется дополнительного оборудования, и это не будет влиять на себестоимость изделия. Рецепт котлет будет состоять из таких ингредиентов: 200 г свинины, 300 г говядины, 1-2 штуки репчатого лука, 2 зубчика чеснока,  $\frac{3}{4}$  стакана панировки, 4-5 г соли, 1-2 г черного молотого перца (рис. 2).



Рис. 2. Котлеты в кунжутной панировке [2]

### Список источников литературы

1. Гуринович Г. В., Рунда О. Льняная мука и качество мясных рубленых полуфабрикатов. – Текст непосредственный // Мясная индустрия, 2013. – №. 9. – С. 38-41.
2. Дьякова Ю. С., Евсенина М. В. Использование настоя гриба чаги в технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов. – Текст непосредственный // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени ПА Костычева., 2018. – №. 1 (6). – С. 106.
3. Сосновская А. В. Закуски // Рипол Классик, 2011. – 203 с.

УДК 664.3

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

А.Ж. Агибаева<sup>1</sup>, Н.Б. Гаврилова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, РФ

***Аннотация.** В России и Казахстане сахарный диабет является серьезной проблемой общественного здоровья. Исследования, направленные на разработку продуктов для улучшения качества жизни людей с этим заболеванием, имеют высокую актуальность. С увеличением заболеваемости сахарным диабетом возрастает потребность в инновационных продуктах, способствующих эффективному управлению заболеванием через правильное питание. Сознание важности роли питания в управлении сахарным диабетом растет. Исследования, направленные на создание продуктов, специально адаптированных для нужд диабетиков, могут внести значительный вклад в область здорового питания. Учитывая разнообразие культур и традиций в России и Казахстане, создание продуктов, соответствующих местным предпочтениям и диетическим ограничениям, представляет собой важный аспект. Таким образом, исследования в области специализированных продуктов для людей с сахарным диабетом остаются актуальными и востребованными в регионах, где данное заболевание является серьезной проблемой общественного здоровья.*

***Ключевые слова:** Молоко козье, творожный продукт, сахарный диабет, сывороточные белки.*

## MODERN ASPECTS OF DEVELOPING A NEW SPECIALIZED CURD PRODUCT FOR DIABETIC PATIENTS

A.Zh. Agibaeva<sup>1</sup>, N.B. Gavrilova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Toraighyrov University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup>Omsk State Agricultural University, Russian Federation

***Abstract.** In Russia and Kazakhstan, diabetes mellitus is a serious public health problem. Research aimed at developing products to improve the quality of life of people with this disease is highly relevant. With the increase in the incidence of diabetes mellitus, the need for innovative products that contribute to the effective management of the disease through proper nutrition increases. Awareness of the importance of nutrition in managing diabetes is growing. Research aimed at creating products specifically tailored to the needs of diabetics can make a significant contribution to the field of healthy nutrition. Given the diversity of cultures and traditions in Russia and Kazakhstan, creating products that meet local preferences and dietary restrictions is an important aspect. Thus, research in the field of specialized products for people with diabetes remains relevant and in demand in regions where this disease is a serious public health problem.*

***Keywords:** goat's milk, enzymes, curd product, diabetes mellitus, whey proteins.*

**Введение.** Проблемы с ассортиментом продуктов для людей, страдающих сахарным диабетом, могут включать в себя ограниченный выбор продуктов на

рынке, а также сложности в поиске вариантов, которые соответствуют их диетическим требованиям. Люди с сахарным диабетом часто сталкиваются с ограничением в выборе продуктов, особенно тех, которые имеют низкий гликемический индекс.

Вот несколько общих аспектов, которые могут вызывать проблемы: ограниченный выбор продуктов, некоторые специализированные продукты для диабетиков могут быть недоступны или ограничены в разнообразии в некоторых регионах, добавленные сахара и скрытые углеводы, многие продукты на полках могут содержать скрытые добавки сахара или углеводы, что затрудняет выбор для тех, кто стремится контролировать уровень глюкозы в крови, неоднозначность в обозначениях продуктов, некоторые обозначения на упаковках могут быть запутанными, и люди с диабетом могут испытывать трудности в правильном чтении информации, банальная нехватка информации, недостаток образовательных ресурсов для людей с диабетом, чтобы помочь им выбирать правильные продукты и составлять здоровые рационы [1].

Решения для улучшения ситуации могут включать в себя: проведение образовательных программ для пациентов с диабетом, чтобы помочь им лучше понимать свои потребности и выбирать подходящие продукты; сотрудничество с производителями; специализированные продукты для диабетиков могут быть расширены в результате сотрудничества с производителями пищевых товаров; повышение информированности и т.д. [2].

Для людей с сахарным диабетом творожный продукт, разработанный по специальной технологии и с использованием козьего молока, может быть полезным и питательным продуктом, так как он является источником белка, витаминов и минералов. Существует определённый ряд рекомендаций при выборе творожного продукта для диабетиков: обратите внимание на содержание жира: выбирайте обезжиренные или нежирные варианты творожного продукта, чтобы уменьшить содержание насыщенных жиров. Содержание углеводов: цените количество углеводов в продукте и убедитесь, что оно соответствует вашим диетическим потребностям. Добавленные сахара: избегайте творожных продуктов

с большим количеством добавленных сахаров. Среди большого разнообразия продуктов питания одно из ведущих мест занимают творожные продукты. Мировая наука о питании признает творожные изделия как высокопитательный, биологически полноценный, легкоусвояемый продукт. Он является незаменимым и обязательным компонентом пищевого рациона человека. В состав творожного продукта входят необходимые человеку белки, жиры, углеводы и их производные, а также минеральные соли, микроэлементы, витамины и другие вещества. Белковые вещества творога включают в себя комплекс аминокислот, в том числе незаменимые, которые не синтезируются в организме человека. Творожный продукт является богатейшим источником кальция и фосфора [3].

**Объекты и методы исследований.** Технологический процесс производства продукта осуществляется из следующих этапов в следующей последовательности: Производство творожного продукта: приёмка молока козьего  $t = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; подогрев  $t = (40 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; нормализация  $t = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$  (внесение компонентов в нормализованную смесь: изолят соевого белка 2% от массы смеси, экстракт стевии (стевиозид) – 3% от массы смеси); перемешивание 20-25 мин; пастеризация молочно-растительной пищевой системы  $t = (76 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; выдержка  $(20 \pm 2)$  сек; сгущение (концентрирование) пищевой системы под вакуумом до концентрации сухих веществ 23-25 % или ультрафильтрацией  $t_{\text{кип}} = 55-60 \text{ } ^\circ\text{C}$ , 35-45 мин; внесение закваски в активизированной форме в количестве 3 % от массы смеси (внесение в смесь антиоксидантного комплекса - 2 % от массы смеси, хлористого кальция в виде 40 % раствора (из расчёта 40 г соли на 100 кг исходного сырья), ферментного препарата «Super Maya» по норме – 0,002 кг); перемешивание 5-10 мин; охлаждение творожного продукта  $t = (10 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; расфасовка  $t = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; хранение творожного продукта (15 сут  $t = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ).

В данной же статье хотим показать, как можно выработать творожный продукт на основе козьего молока с сохранением сывороточных белков, подсластив его лишь стевией и обогатив витаминным комплексом. При производстве творога мы используем кислотнo-сычужный способ. Задачей экспериментального исследования было сохранить сывороточные белки в твороге [4].

**Результаты.** Микробиологические показатели творожной сыворотки по ходу технологического процесса получения основного продукта приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели творожной сыворотки

Стадия технологического процесса	Содержание в 1 мл творожной сыворотки		
	молочнокислых бактерий	плесеней	бактерий группы кишечных палочек
Синерезис	99000	-	-
Самопрессование	204000	-	0,03
Прессование	344000	0,20	0,90
Сбор сыворотки	451200	3,08	1,67
Хранение сыворотки	1019000-	56,00	41,90

При производстве творога на основе козьего молока стояла задача не извлечение, а именно сохранение в готовом продукте данных сывороточных белков. За счёт чего мы получили высокоценный продукт. Сохранили мы данные белки за счёт технологии и использования стационарного вакуум-аппарата. Соблюдались строгий температурный режим и технология производства творожного продукта. Сывороточные белки сохранили в продукте, путём сгущения в вакуум-выпарном аппарате до массовой доли сухих веществ 55-65% и последующей кристаллизации.

Параллельно исследовали аминокислотный и фракционный состав белка в творожном продукте.

Хроматограмма образца показана на рисунке 2.

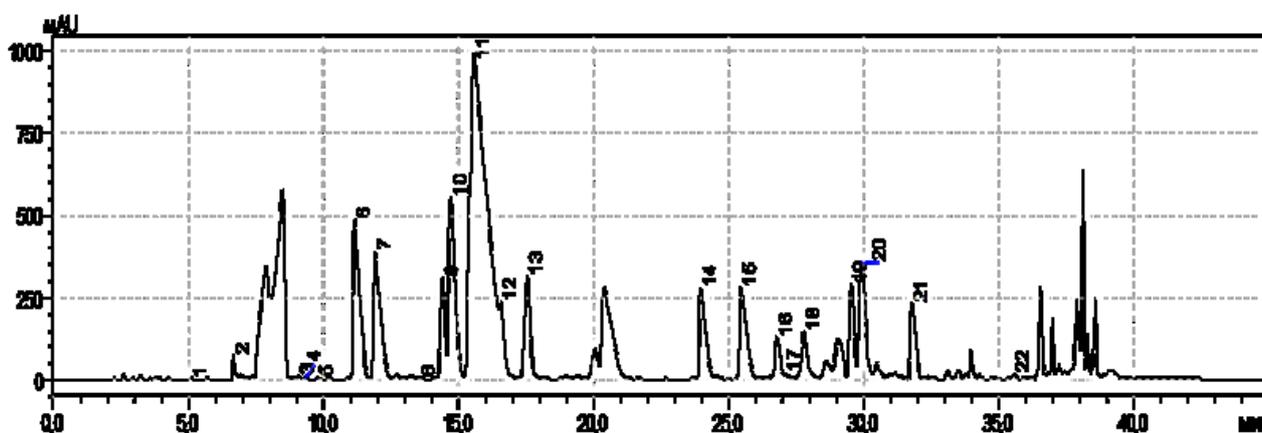


Рис. 2. Хроматограмма ВЭЖХ анализа состава основных аминокислот образца творога: Пик 1 – Асп, пик 2 – Глу, пик 3,4 – о-Про, пик 5 – Сер, пик 6 – Гли, пик 7 – Гис, пик 8 – Арг, пик 9 – Трп, пик 10 – Тре, пик 11,12 – Ала, пик 13 – Про, пик 14 – Тир, пик 15 – Мет, пик 16 – Вал, пик 17 – Цис, пик 18 – Цис, пик 19 – Иле, пик 20 – Лей, пик 21 – Фен, пик 22 – Лиз

**Выводы.** Специализированный творожный продукт для людей, страдающих сахарным диабетом, представляет собой важный аспект в современной здоровой диете. Вот несколько выводов по данной теме: 1. Контроль уровня сахара в крови: Продукты, разработанные специально для людей с сахарным диабетом, обычно содержат контролируемое количество углеводов, что помогает поддерживать стабильный уровень глюкозы в крови; 2. Богатство белка и низкий уровень жиров: Творожные продукты, созданные с учетом потребностей диабетиков, часто богаты белками, что полезно для поддержания насыщения и контроля веса. Одновременно они могут иметь низкое содержание насыщенных жиров; 3. Обогащение витаминами и минералами: С учетом того, что диабет может влиять на усвоение некоторых витаминов и минералов, некоторые продукты могут быть обогащены необходимыми питательными веществами; 4. Соблюдение индивидуальных предпочтений и потребностей: Разнообразие продуктов позволяет удовлетворять индивидуальные вкусовые предпочтения и диетические ограничения, что важно для поддержания мотивации и долгосрочного соблюдения здорового питания.

#### Список источников литературы

1. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические аспекты производства творожного продукта на основе козьего молока /Н. Б. Гаврилова, М. В. Темербаева // Вестник Омского ГАУ. – 2017. – № 3 (27). – С. 144-145.
2. Temerbayeva Marina. Technology of Sour Milk Product for Elderly Nutrition. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, ISSN: 0975-8585, – 2018, RJPBCS 9(1). – P. 291.
3. Гаврилова, Н. Б. Научно-экспериментальное обоснование использования козьего молока и функциональных ингредиентов для специализированного молочного продукта / Н.Б. Гаврилова, А.Ж. Агибаева // Междунар. науч.-техн. конф. – 2020. – Том № 2. – С.26-30.
4. Гаврилова, Н. Б. Перспективы использования козьего молока для производства продукта специализированного питания / Н.Б. Гаврилова, А.Ж. Агибаева // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: VI Междунар. науч.-техн. конф.– Воронеж. – 2019. – С. 505-509.

УДК 637.136

## ВЛИЯНИЕ СОМО В МОЛОКЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА

С.В. Беспятова, О.В. Кольтюгина

Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова,  
г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Рассматривается влияние СОМО в молоке на показатели творага. Проведено исследование влияния сухого обезжиренного молока на технологические и физико-химические показатели получения творага. Установлено, что содержание сухого обезжиренного молока влияет на кислотность готового продукта, увеличивается выход творага, что позволяет сократить время производства и повысить эффективность использования технологического оборудования.

*Ключевые слова:* кисломолочные продукты, твораг, коагуляция, сухое обезжиренное молоко, титруемая кислотность.

## INFLUENCE OF MSNF IN MILK ON COTTAGE CHEESE INDICES

S.V. Bespyatova, O.V. Koltyugina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

*Abstract.* The influence of MSNF (milk solids non-fat) in milk on cottage cheese indices is discussed. The study was conducted to reveal the influence of skimmed milk powder on the technological and physico-chemical indices of cottage cheese production. It was found that the content of skimmed milk powder affects the acidity of the finished product increasing the yield of cottage cheese; that allowed reducing production time and increasing the efficiency of using technological equipment.

*Keywords:* fermented milk products, cottage cheese, coagulation, skimmed milk powder, titrated acidity.

**Введение.** Твораг – это белковый кисломолочный продукт, который должен включаться в рацион каждого человека. Его изготавливают путем сквашивания пастеризованного и нормализованного молока закваской.

Твораг богат полноценными белками и кальцием. Эти составляющие благоприятно влияют на кровоснабжение, нервную систему и могут предотвращать некоторые болезни [1].

Сейчас потребители выбирают продукты с пониженным содержанием жира. Маложирные кисломолочные продукты пользуются большим спросом, в том числе и твораг [2].

Сгусток образуется при коагуляции белков молока в результате дестабилизации нативных мицелл казеина. Дестабилизация происходит при понижении отрицательного заряда мицелл казеина, за счет ферментативного воздействия

бактерий закваски, до изоэлектрической точки рН 4,6. При таких условиях гидратная оболочка мицелл казеина разрушается и формируется трехмерная сетчатая структура геля. Содержание различных компонентов в молоке оказывает существенное влияние на процесс коагуляции, структурные, механические и синергетические свойства образующегося геля. Общее содержание сухих веществ в молоке, которое включает лактозу, белки, минералы и другие компоненты, оказывает прямое воздействие на скорость коагуляции. Более высокое содержание сухих веществ приводит к более быстрой коагуляции, так как увеличивается концентрация молекул белка и лактозы в растворе. Это приводит к усиленной агрегации казеиновых мицелл, сокращая время образования сгустка.

При внесении в обезжиренное молоко сухого обезжиренного молока (СОМ) – увеличивается выход белкового сгустка, что способствует сокращению технологического процесса [3].

**Объекты и методы исследований. Цель работы** – исследовать влияние СОМ на выход и качество творога.

Учитывая поставленную цель, была определена следующая задача: изучить, как на выход творога влияет СОМ вносимое молоко.

В соответствии с поставленной задачей, исследование проводилось в лаборатории Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

Для получения творожных сгустков использовали обезжиренное молоко-сырье, массовую долю сухих веществ (МДСВ) определили согласно ГОСТ 32255 на инфракрасном анализаторе «Лактан» массовая доля сухих веществ составила 9,9 % [4].

При выработке творога с использованием СОМ были составлены следующие образцы:

- вариант 1 – МДСВ 9,9 % - обезжиренное молоко (контроль);
- вариант 2 – МДСВ 15 % - обезжиренное молоко + СОМ;
- вариант 3 – МДСВ 20 % - обезжиренное молоко + СОМ.

Для образования сгустков использовали закваску из мезофильных стрептококков (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylactis*, *Leuconostoc dextranicum*). Рассчитали рецептуру образцов смесей для творога (в %) и внесли расчеты в таблицу 1.

Таблица 1 – Рецептура образцов смесей для творога

Наименование ингредиентов	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Молоко обезжиренное, %	95	88,9	83
Сухое обезжиренное молоко, %	-	6,1	12
Закваска, %	5	5	5
ИТОГО	100	100	100

Содержание сухих веществ в твороге определяли согласно ГОСТ 3626-73. Результаты, представлены в таблице 2 [5].

**Результаты.** Из проведенных исследований, установили выход творога в % по количеству сыворотки и творога, результаты занесли в таблицу 2. Также определили титруемую кислотность в твороге и сыворотке, результаты представлены на рисунке 1.

Таблица 2 – Физико-химические показатели творожных сгустков

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Выход творога, %	9,4±0,1	12,3±0,1	19,2±0,1
Влажность творога, %	64,7±1,0	57,7±1,0	55,9±2,0
Количество сыворотки, %	90,6±1,1	87,7±1,1	80,8±1,1

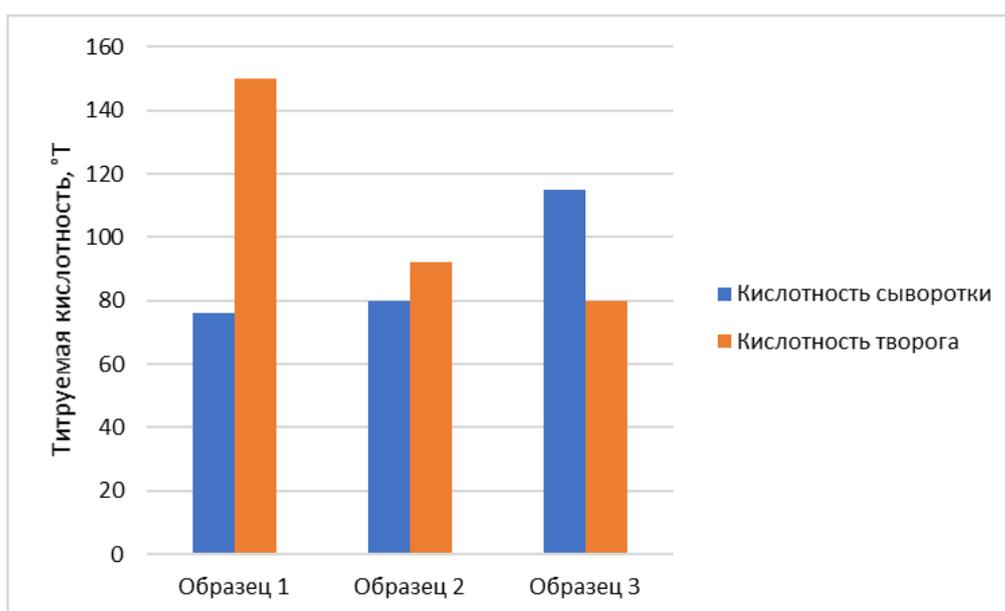


Рис. 1. Изменение титруемой кислотности творожных сгустков в зависимости от содержания СОМО

**Выводы.** Содержание СОМО повлияло на титруемую кислотность сыворотки и творога. При повышении количества вносимого СОМО – кислотность сыворотки увеличивается, а кислотность творога уменьшается. Титруемая и активная кислотность творога зависит от многих факторов. В процессе производства творога кислотность резко возрастает при сквашивании, а также при отваривании сгустка. Накопление молочной кислоты зависит от вида бактерий и времени сквашивания. При использовании культуры мезофильных микроорганизмов творог получается более нежным и менее кислым на вкус, в отличие от термофильных организмов, которые быстро набирают высокую кислотность, что и было выявлено в результате проведения эксперимента.

Согласно ГОСТ 31534 «Творог. Технические условия» кислотность готового обезжиренного творога должна составлять не более 240 °Т. Значения, полученных данных больше соответствуют детскому творогу, у которого кислотность по ГОСТ 32927 «Творог для детского питания» не должна превышать 150°Т. Такой творог подходит для питания людей, у которых есть нарушения с пищеварением, так как организму придется усваивать меньше кислот [6].

Анализ полученных данных показал, что с увеличением в смеси СОМО в образцах творога понижалась влажность и увеличивался выход творога. Так, в образце 2 выход творога увеличивался на 32,9 %, а в образце 3 – в 2 раза, по сравнению с образцом 1 (контроль).

По полученным результатам можно сделать вывод, что использование СОМ увеличивает СОМО и влияет на качественные показатели готового продукта. При этом увеличивается выход творога из полученной смеси, что позволяет эффективнее использовать емкостное оборудование, в результате увеличивается выход творога.

### Список источников литературы

1. МастерМилк // Технология производства творога. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://m.mastermilk.com/blog/tehnologiya-proizvodstva-tvoroga> (дата обращения 18.12.2023).
2. Паленова Т.В. Полезные свойства обезжиренного молока / Т.В. Паленова Экономика и социум // Институт пищевых технологий и дизайна, 2016, 360-364 с.

3. Бобракова Л.А. Исследование реологических параметров при производстве обогащенного зерненного творога / Л.А. Бобракова, А.В. Мамаев. – ФГБОУ ВПО // Вестник Орёл ГАУ. – 2013, 172-176 с.

4. ГОСТ 3225-2013 Молоко и молочные продукты. Инструментальный экспресс метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора: введ. 2015.07.01. Москва, 2014.

5. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества: введ. 1973.07.01. Москва, 2009.

6. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия. Технические требования: введ. 2014.07.01. Москва, 2014, 2 с.

УДК 637.33

## ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА СВОЙСТВА СЫРА

Л.А. Бондырева, О.А. Микова

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Изготовление сыра неразрывно связано с использованием заквасок, микроорганизмы которых воздействуют на все этапы процесса сыроделия. Бактериальные штаммы *Lc.diacetylactis* и *Leuc.mesenteroides* входящие в состав заквасок БК «Углич 5-А» и БК-Углич-№4 несут ответственность за выделение углекислого газа во время созревания, что улучшает вкус и аромат сыра и способствует созданию его глазков. Бактериальные концентраты приводят к улучшению сырного зерна и более быстрому вымешиванию после второго нагревания, это напрямую влияет на количество времени, затраченного на изготовление сыра.

*Ключевые слова:* закваска, бактериальный концентрат, микроорганизмы, полутвердый сыр, органолептические свойства, физико-химические свойства.

## EFFECT OF BACTERIAL CONCENTRATES ON CHEESE PROPERTIES

L.A. Bondyрева, O.A. Mikova

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

*Abstract.* Cheese making is inextricably linked with the use of starter cultures, the microorganisms of which affect all stages of the cheese-making process. The bacterial strains *Lc. diacetylactis* and *Leuc. mesenteroides* which are parts of the starter cultures BK "Uglich 5-A" and BK-Uglich-No. 4 are responsible for the release of carbon dioxide during maturation which improves the taste and aroma of cheese and contributes to the creation of its eyes. Bacterial concentrates

*lead to an improvement in the cheese grain and faster mixing after the second heating; this directly affects the amount of time spent making cheese.*

**Keywords:** *starter culture, bacterial concentrate, microorganisms, semi-hard cheese, organoleptic properties, physico-chemical properties.*

**Введение.** Производство молочных продуктов в России является одним из важнейших направлений в пищевой промышленности, особенно это касается сыра, который отвечает самым изысканным запросам потребителей и обладает высоким качеством и безопасностью. Это, прежде всего, твердые и полутвердые сыры с крупным рисунком и высокими органолептическими показателями. Формирование видовых особенностей сыра происходит главным образом в результате ферментативных превращений составных частей молока с образованием многочисленных соединений, создающих вкус и аромат, характерные для данного вида. [1,2,3].

**Объекты и методы исследований.** В качестве объекта исследования выбрали полутвердый сыр «Маасдам», который готовят с использованием бактериальных концентратов "БК-Углич-5А" и "БК-Углич-№4" [4]. Отбор проб для проведения физико-химических исследований производили в соответствии с ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочные продукты. Правила приёмки, методы отбора и подготовки проб к анализу» [5]. Состав микрофлоры заквасок изучали по их описанию изготовителем.

**Результаты.** Технология изготовления сыра, его качество и внешний вид зависят не только от используемой продукции, но и от заквасок, микроорганизмы которых напрямую влияют на вышеперечисленные показатели.

«БК-Углич - 5А» - это специальный сублимированный концентрат нейтральных молочнокислых бактерий и кишечной палочки, который предотвращает рост нежелательной микрофлоры и способствует быстрому брожению. Обладает количеством мезофильных молочнокислых лактококков - не менее 0,5 млрд. КОЕ/г; жизнеспособных клеток - не менее 189 млрд КОЕ/г.

«БК-Углич-№4» коричневатое порошкообразное вещество со сладким запахом хлеба - это лиофилизированный универсальный концентрат, состоящий из молочнокислых бактерий и лейкопастоков. Обладает кислото – и ароматоб-

разующей способностью. Количество активных клеток 150 миллиардов КОЕ/г или более. Температура брожения 16-18 °С.

Закваски БК «Углич 5-А» и БК-Углич-№4 воздействуют на все этапы процесса сыроделия, в результате чего сыр приобретает способность к созреванию. Бактериальные штаммы *Lc.diacetylactis* и *Leuc.mesenteroides* входящие в состав заквасок несут ответственность за выделение углекислого газа во время созревания, что улучшает вкус и аромат сыра и способствует созданию его глазков. В то время закваска «БК-Углич- 5А», имеет некоторые преимущества по сравнению с БК-Углич-№4, а именно является наиболее активной, ускоряет созревание, улучшает консистенцию сыра. Помимо этого внесенный бактериальный концентрат приводит к улучшению сырного зерна и более быстрому вымешиванию после второго нагревания, что напрямую влияет на количество времени, затраченного на изготовление сыра. Данный факт находит отражение в особенностях технологии производства сыра «Маасдам» с применением заквасок БК-Углич-№4БК и «Углич 5-А».

После завершения технологических операций изготовления полутвердого сыра «Маасдам» с двумя видами заквасок "БК-Углич-5А" и "БК-Углич-№4», были отобраны пять образцов и определены органолептические показатели сыра, которые приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Характеристика органолептических показателей сыра*

Показатель	Сыр «Маасдам» с закваской «БК-Углич - 5А»	Сыр «Маасдам» с закваской «БК-Углич-№4»
Консистенция	Тесто нежное, пластичное, однородное, слегка плотное.	Тесто нежное, однородное, пластичное.
Вкус и запах	Ярко выраженный сырный сливочный вкус, кисловатый слегка с наличием пряности.	Сырный, слегка кисловатый.
Цвет	Светло-желтый, равномерный по всей массе.	
Рисунок	На разрезе сыр имеет равномерно расположенный по всей массе рисунок, состоящий из глазков неправильной угловатой или щелевидной формы.	

Сыр с закваской «БК-Углич - 5А» имел типичный кисловатый, сырный и пряный вкус и аромат, и равномерно эластичную текстуру. Цвет светло-желтый и однородный. Цвет сыра не зависел от вида закваски.

Физико-химические исследования указывают, что продукт, полученный с применением БК-Углич-5А, имеет максимальные содержания влаги 42,7 %, соли 1,5 % и жира 45 %..

Провели дегустационную оценку сыра и определили, что продукт с закваской БК-Углич-5А получил наивысший общий балл 94,4, при этом сыр с закваской БК-Углич-4 имел общую оценку 90,8 баллов, за счет более низких оценок за цвет, рисунок, вкус и запах.

**Выводы.** Проанализировав микробный состав бактериальных концентратов, мы определили, что время закваска «БК-Углич- 5А» является наиболее активной, ускоряет созревание, улучшает консистенцию сыра, приводит к улучшению сырного зерна и более быстрому вымешиванию после второго нагревания. Данный факт находит свое отражение в количестве времени, затраченном на изготовление сыра. Преимущество использование данной закваски показывает и более высокий балл, полученный за дегустацию сыра.

#### Список источников литературы

1. Логинов, В.А. Выбор закваски и изучение технологических параметров производства полутвердого сыра / В.А. Логинов, Н.Б. Гаврилова // Техника и технология пищевых производств. — 2013. — № 2. — С. 39-42. — ISSN 2074-9414.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/>

2. Логинов, В.А. Микробиологические и биохимические аспекты разработки технологии полутвердого сыра с крупным рисунком / В.А. Логинов, Н.Б. Гаврилова // Аграрный вестник Урала. — 2013. — № 6. — С. 52-53. — ISSN 1997-4868.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295041>

3. Свириденко, Г.М / Особенности подбора состава бактериальных заквасок для производства сыров с низкой температурой второго нагревания // Г.М. Свириденко, О.М. Шухалова // Сыроделие и маслоделие. - 2020. - № 4. - С. 22-25.

4. Сорокина, Н.П. Состав и свойства заквасочной микрофлоры для полутвердых сыров / Е.В. Кураева, А.В. Шпак // Сыроделие и маслоделие.-2021.- №3.-С.42-46.

5. ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты (с Поправкой) [Текст]. – Введ. 2016-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2019.

УДК 637.146.34.043

## ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА

**А.А. Борисенко, Е.Г. Костенко, К.В. Костенко, Д.Г. Немцова**

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

***Аннотация.** Представлены результаты исследования влияния ультразвуковой обработки на процесс ферментации молочного сырья и качественные характеристики йогурта. Сравнительный анализ показателей эффективной вязкости, степени синерезиса, активной и титруемой кислотности, а также органолептических свойств позволил установить оптимальные параметры ультразвуковой обработки, при которых формируются наилучшие потребительские характеристики йогурта.*

***Ключевые слова:** ультразвук, молочный сгусток, ферментация молочного сырья, йогурт*

## USE OF ULTRASONIC TREATMENT IN YOGURT PRODUCTION TECHNOLOGY

**A.A. Borisenko, E.G. Kostenko, K.V. Kostenko, D.G. Nemtsova**

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

***Abstract.** The research findings on the effect of ultrasonic treatment on the fermentation process of dairy raw materials and the qualitative characteristics of yogurt are discussed. Comparative analysis of the indices of effective viscosity, degree of syneresis, active and titratable acidity, as well as organoleptic properties allowed determining the optimal parameters of ultrasonic treatment which formed the best consumer characteristics of yogurt.*

***Keywords:** ultrasound, curd, fermentation of dairy raw materials, yogurt.*

**Введение.** В настоящее время возрастает интерес к поиску новых технологических решений, которые позволят повысить эффективность традиционных

способов производства кисломолочных продуктов и улучшить потребительские свойства готовой продукции. Важным направлением научных исследований является разработка технологий, которые могут способствовать интенсификации процесса ферментации молочного сырья. При производстве кисломолочных продуктов снижение длительности процесса ферментации без потери их качества является актуальной проблемой. Обеспечение данного процесса требует больших энергетических затрат и значительных производственных площадей. Поэтому ускорение процесса ферментации молочного сырья и сокращение времени данной технологической стадии при производстве кисломолочных продуктов входит в состав приоритетных задач современных научно-практических исследований в данной области. Одним из перспективных технологических приемов интенсификации процесса ферментации молочного сырья является ультразвуковая обработка [1].

**Объекты и методы исследований.** В исследованиях использовалось нормализованное пастеризованное молоко с содержанием жира 2,5%, белка и сухого обезжиренного молочного остатка – не менее 3,2% и 9,5% соответственно, полученное с применением сухого обезжиренного молока (Молочный комбинат «Ставропольский» (г. Ставрополь)). В качестве закваски применялась сухая йогуртовая закваска Lactoferm ECO (Италия), состоящая из следующих штаммов микроорганизмов: *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*., *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius*. Количество КОЕ/г не менее  $1 \times 10^9$ . Ультразвуковую обработку проводили с использованием процессора UP400S (Hielscher, Германия) при частоте 24 кГц.

**Результаты.** На первом этапе исследований был проведен сравнительный эксперимент, направленный на оценку скорости созревания сгустков йогурта под влиянием ультразвуковой обработки. Результаты проведенного экспериментального исследования позволили определить комплектацию ультразвукового процессора, при которой под воздействием ультразвуковой обработки происходит наибольшая интенсификация процесса ферментации молочного сырья (на 1,5 часа меньше в сравнении с контрольным образцом без обработки).

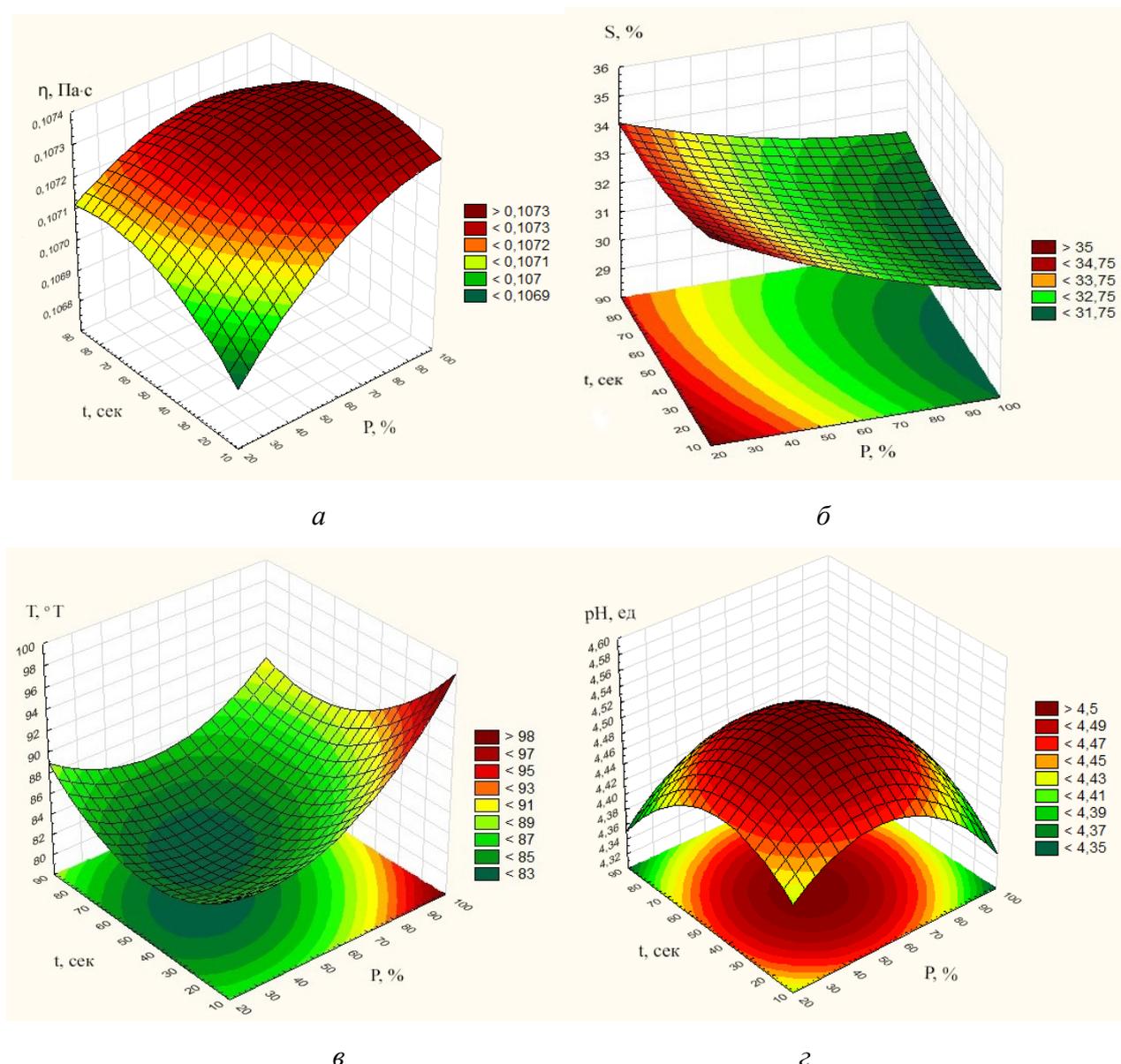


Рис. 1. Графики зависимостей физико-химических показателей образцов йогурта от различных сочетаний варьируемых факторов (P и t), определяющих режимы ультразвуковой обработки: а – эффективная вязкость; б – степень синерезиса; в – титруемая кислотность; г – активная кислотность

На втором этапе было проведено исследование, целью которого являлось определение оптимальных параметров первичной ультразвуковой обработки для интенсификации процесса ферментации молочного сырья. Исследование проводилось на основе анализа физико-химических показателей образцов йогурта, таких как эффективная вязкость ( $\eta$ ), степень синерезиса (S), активная кислотность (pH) и титруемая кислотность ( $^{\circ}T$ ). Изучение влияния варьируемых факторов (P – мощность ультразвукового воздействия, %; t – продолжи-

тельность обработки, секунд) на интенсификацию процесса ферментации молочного сырья проводилось графоаналитическим методом путем построения поверхностей отклика (рис. 1).

На рисунке 1 представлены изменения показателей эффективной вязкости, активной кислотности, титруемой кислотности и синерезиса в зависимости от различных сочетаний варьируемых факторов, определяющих режимы ультразвуковой обработки образцов.

Комплексный анализ исследуемых показателей образцов йогурта позволил установить, что оптимальными параметрами обработки в принятой комплектации ультразвукового процессора при частоте 24 кГц являются: мощность 100%; продолжительность 60 секунд (удельная мощность 840-860 Вт/дм<sup>3</sup>; интенсивность 264-266 Вт/см<sup>2</sup>). При данных параметрах формируются наилучшие физико-химические свойства исследуемых образцов йогурта. Кроме того, при установленных параметрах ультразвуковой обработки не происходит значительное повышение температуры молочной смеси, при этом величина интенсивности ультразвукового воздействия, по-видимому, достаточна, чтобы повлиять на процесс массопереноса веществ через мембрану микробной клетки и интенсифицировать процесс адаптации микроорганизмов к составу и окружающим условиям среды [2].

На третьем этапе было проведено экспериментальное исследование, направленное на установление влияния и определение оптимальных режимов повторной ультразвуковой обработки, проведенной на этапе биологической активности микроорганизмов заквасочной культуры [3].

Результаты проведенных исследований показали, что образцы йогурта, полученные с применением двухэтапной ультразвуковой обработки (повторная обработка с параметрами P=100%, t=10 с) имели наилучшие характеристики по времени созревания молочного сгустка и органолептическим показателям готового продукта.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что с технологической точки зрения оптимальным режимом ультразвуковой обработки молочного сырья при производстве йогурта является сочетание первичной обработки с параметрами  $P=100\%$ ,  $t=60$  с и повторной обработки с параметрами  $P=100\%$ ,  $t=10$  с. Под влиянием ультразвуковой обработки происходит интенсификация процесса ферментации молочного сырья и формируются более высокие качественные показатели йогурта.

### Список источников литературы

1. Rana, A. Ultrasonic processing and its use in food industry: A review / A. Rana, K. Meena et al // International Journal of chemical studies. – 2017. – Vol. 5(6). – P. 1961-1968.
2. Riener, J. The effect of thermosonication of milk on selected physicochemical and microstructural properties of yoghurt gels during fermentation / J. Riener, F. Noci, D.A. Cronin, D.J. Morgan, J.G. Lyng. // Food Chem. – 2009. – Vol. 114. – P.905-911.
3. Борисенко, А.А. Ультразвуковая обработка в технологии производства йогурта / А.А. Борисенко, Е.Г. Костенко, К.В. Костенко, А.А. Борисенко, А.В. Малсугенов, В.А. Мисюра // Молочная промышленность. 2023. № 5. С. 30-33.

УДК 664.664.4:637.33

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯГКОГО СЫРА ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ЕГО КИНОА

**О.А. Буцких, В.В. Горшков**

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

***Аннотация.** Изучены органолептическая характеристика и пищевая ценность мягкого сыра при внесении в его состав молотого зерна киноа. При внесении киноа, сыр имели легкий ореховый аромат и вкус. Включение киноа в рецептуру сыра увеличило содержание белка, жира в сыре на 1-2,2 % и углеводов – на 4-7 %.*

***Ключевые слова:** киноа, мягкий сыр, органолептические показатели, пищевая ценность, белки, жиры, углеводы.*

## EVALUATION OF SOFT CHEESE QUALITY WHEN ENRICHED WITH QUINOA

O.A. Butskikh V.V. Gorshkov

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

***Abstract.** The work studied the organoleptic characteristics and nutritional value of soft cheese when adding ground quinoa grains to its composition. When adding quinoa, the cheese had a light nutty aroma and taste. The inclusion of quinoa in the cheese recipe increased the protein and fat content in the cheese by 1-2.2% and carbohydrates by 4-7%.*

***Keywords:** quinoa, soft cheese, organoleptic characteristics, nutritional value, proteins, fats, carbohydrates.*

**Введение.** Современные тренды развития пищевого производства требуют, чтобы продукты питания не только обогащали рацион человека необходимыми элементами, но и обеспечивали экологичное питание. Для этого используют разнообразные пищевые ингредиенты, позволяющие производить продукцию с функциональными характеристиками, корректирующими и обогащающими продукты дефицитными нутриентами, повышая их пищевую ценность или полезность. К ним относят источники полноценного белка и незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот, антиоксиданты, пробиотики и ряд других компонентов [1, 2].

Одним из таких современных ингредиентов, который не только обогащает готовую продукцию полезными компонентами – белками, жирными кислотами и минералами, но и позволяет адаптировать продукцию к питанию людям с функциональными ограничениями, относится киноа [3].

При разработке эффективных рецептур продуктов в виде многокомпонентных пищевых систем с добавлением киноа, необходимо не только учитывать характеристику, оптимальный исходный набор и соотношение сырья и ингредиентов, но и будущие технологические характеристики новых создаваемых видов функциональных продуктов питания с учетом требований потребителей разных категорий [4], что и обуславливает актуальность исследований.

**Объекты и методы исследований. Цель исследования** – оценить качество мягкого сыра при добавлении зерна киноа.

Исследования проводили в лаборатории биолого-технологического факультета Алтайского государственного аграрного университета, на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства. Объект исследования – мягкий сыр, с включением муки киноа в количестве 5 % и 10% от сухого вещества.

**Результаты исследования.** Киноа – это псевдозлаковая культура семейства Амарантовых, возделываемая в Южной Америке и с 2017 года включённая Госреестр селекционных достижений и допущенная к использованию в России [5].

Семена киноа отличаются, в первую очередь, высоким содержанием полноценного и сбалансированного по аминокислотному составу белка – от 14-21% [6], липидами и токоферолом, линолевой, линоленовой и олеиновой жирными кислотами [7], большим количеством минералов, в первую очередь железа и кальция [8], источником витаминов и природных антиоксидантов [9] и другими компонентами [10].

Сыр производили из молока, в которое предварительно подогрев до температуры 93-95°С вносили вареное и измельченное зерно киноа, чтобы предотвратить появление плотных сгустков, а затем, сквашивали лимонной кислотой. Органолептические характеристики произведённого сыра приведены в таблице 1

*Таблица 1 – Органолептические показатели сыра*

Показатель	Характеристика и значение показателя		
	Контрольный	«Киноа 5%»	«Киноа 10%»
Внешний вид	Форма круглая, поверхность ровная, без капель сыворотки	Форма круглая, поверхность ровная, без капель сыворотки, заметно видимые включения внесенного компонента	
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные	Умеренно выраженный ореховый привкус, легкий приятный ореховый аромат	Выраженный запах, очень выраженный вкус внесенного зерна
Консистенция	Плотная, однородная	Плотная, неоднородная	Плотная, неоднородная, слегка ломкая
Цвет	Молочно-желтый	Кремовый	Кремовый

Характерной особенностью сыра, в который добавили киноа является наличие орехового аромата, а также некоторое нарушение консистенции – при внесении киноа она было неоднородной и слегка ломкой при включении киноа до 10%. Также сыр с киноа был приятного слегка кремового цвета.

Результаты балльной дегустационной оценки приведены на рисунке 1.

Наибольшее количество баллов получил образец сыра с добавлением киноа 5 % – 24,4 балла, что превышало контрольный образец на 1,1 и образец сыра с киноа 10% – на 2,9 балла.

Анализ физико-химических показателей (таблица 2) показывает, что уровень кислотности всех образцов сыра не отличался, по влажности контрольный образец превышал образцы с киноа на 1,4 и 3,7 %. Соответственно, образцы мягкого сыра за счёт включения киноа имели большее содержание сухого вещества.

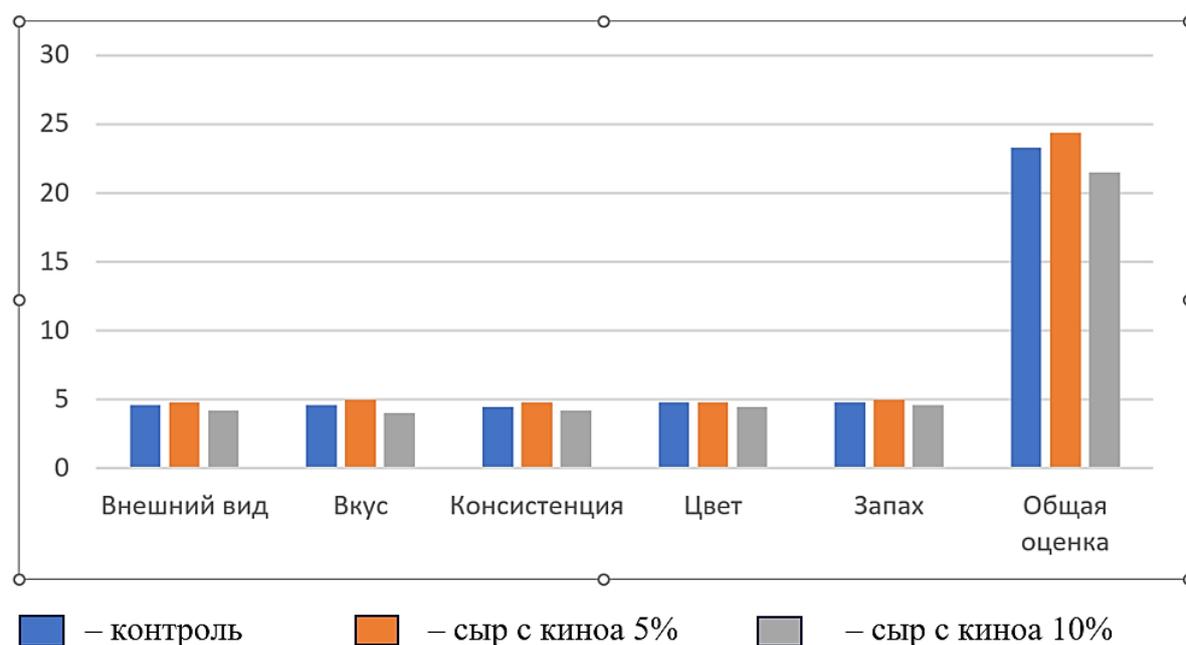


Рис. 1. Балльная оценка мягкого сыра

Таблица 2 – Физико-химические показатели мягкого сыра

Показатель	Сыр		
	контроль	с киноа 5%	с киноа 10%
Кислотность, °Т	18,0±0,01	18,0±0,02	18,0±0,01
Массовая доля сухих веществ, %	36,5±0,24	37,9±0,11	40,2±0,18
Влага, %	63,5±0,24	62,1±0,11	59,8±0,18

Пищевая ценность, представленная в таблице 3, свидетельствует, что сыр, обогащенный киноа имел большее содержание белка, жиров и углеводов.

*Таблица 3 – Пищевая ценность мягкого сыра на 100 г продукта*

Сыр	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Контроль	18,0±0,02	17,0±0,06	2,0±0,04
Киноа 5 %	20,0±0,04	19,0±0,04	6,0±0,06
Киноа 10 %	21,1±0,06	22,0±0,11	9,0±0,02

**Выводы.** Включение киноа в состав мягкого сыра придаёт ему приятный ореховый вкус и аромат, слегка неоднородную консистенцию, физико-химические показатели находились в норме, а включение киноа в рецептуру сыра увеличило содержание белка, жира в сыре на 1-2,2 % и углеводов – на 4-7%.

### Список источников литературы

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.

2. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий обеспечения потребительских свойств: коллект. монография – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 215 с.

3. Егорова, С. В. Киноа растительный продукт будущего / С. В. Егорова, Е. М. Утюшева, М. М. Козлетинова, Р. С. Ростегаев // Advanced science: сб. статей III Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. (Пенза, 23 апр. 2018 г.). – Пенза: «Наука и Просвещение», 2018. – С. 138-141.

4. Меняйло, Л. Н. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья: монография / Л. Н. Меняйло [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2015. – 212 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550153> (дата обращения 18.01.2021).

5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений (Официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – С. 25.

6. James, L. E. A. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties // *Advances in Food and Nutrition Research*. – 2009. – Vol. 58. – 31 p.
7. Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components / R. A-M. Repo-Carrasco-Valencia, L.A. Serna // *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. – 2011. – № 31(1). – P. 225-230.
8. Konishi, Y. Distribution of Minerals in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Seeds / Y. Konishi, S. Hirano, H. Tsuboi, M. Wada // *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. – 2004. – Vol. 68. – № 1. – P. 231-234.
9. Stikic, R. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations / R. Stikic, D. Glamoclija, M. Demin et al. // *Journal Cereal Science*. – 2012. – № 55. – P. 132-138.
10. Ogunbengle, H.N. Nutritional evaluation and functional properties of quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour // *International Journal of Food Science and Nutrition* 2003.- №54.- P. 153-158.

УДК 637.03

## ПОИСК НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.В. Бычкова<sup>1</sup>, Е.М. Щетинина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «Максимум», г. Барнаул, Россия;

<sup>2</sup>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

*Аннотация.* Сегодня на рынке появляется достаточно широкий ассортимент новых коагулянтов, что связано с постоянно расширяющимся ассортиментом молочных продуктов и нехваткой ферментов животного происхождения. Рассмотрен ассортимент производимых ферментов, а так же возможность использования альтернативного сырья регионального происхождения в качестве коагулянтов, дана оценка перспективности данного направления исследований.

**Ключевые слова:** сычужный фермент, коагулянт, молочная промышленность, растительные коагулянты, ягоды, сибирский федеральный округ.

## SEARCHING FOR NEW SOURCES OF COAGULANTS FOR THE DAIRY INDUSTRY

M.V. Bychkova<sup>1</sup>, E.M. Shchetinina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО “Maksimum”, Barnaul, Russia;

<sup>2</sup>Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

***Abstract.** Today, a fairly wide range of new coagulants appears on the market which is associated with the ever-expanding range of dairy products and the shortage of enzymes of animal origin. The range of enzymes produced is discussed as well as the possibility of using alternative raw materials of regional origin as coagulants; the prospects in this area of research are evaluated.*

***Keywords:** rennet, coagulant, dairy industry, vegetable coagulants, berries, Siberian Federal District.*

**Введение.** Заменители сычужного фермента микробного происхождения за рубежом или коммерческие ферменты, применяют лишь для производства отдельных видов сыров: рассольных, с чеддеризацией сырной массы или для сырья в производстве плавленых сыров. В соответствии с большими трудностями классификации микробных протеиназ, их классификация в первую очередь основана на источнике, из которого выделен фермент.

Целью исследований было изучение ассортимента производимых животных ферментов и поиск альтернативных коагулянтов растительного происхождения.

**Объекты и методы.** Объектом исследований служили сычужные ферменты отечественного и зарубежного производства, растительные коагулянты. В работе применялись общепринятые и поисково-аналитические методы.

**Результаты.** Поиск альтернативных коагулянтов для молочной промышленности, сегодня, как никогда актуален. Высокая стоимость животных ферментов, а так растущий интерес к сырию отечественного производства, невольно приводит к поиску новых источников. Сегодня в молочной промышленности применяется широкий спектр сычужных ферментов (табл. 1), однако они являются дорогостоящими.

Таблица 1 – Состав, торговое название и производители сычужных препаратов на основе сычужного фермента

Торговое название	Состав	Производитель
СФ	100% химозин	«МЗСФ», Москва
СФ-90 «Экстра»	90-95% химозин, 10-5% говяжий пепсин	«Завод эндокринных ферментов», Московская обл.
Calf rennet Clerici 96/4	96% химозин, 4% говяжий пепсин	«Caglificio Clerici SPA», Италия
Red Label Spain	90% химозин, 10% говяжий пепсин	«Danisko», Франция
Bioren Liquid Rennet Premium 95L	95% химозин, 5% говяжий пепсин	«Hundsbichler GmbH», Австрия.
CARLINA 1650	90% химозин, 10% говяжий пепсин	«Danisko», Франция
СГ-50	50% химозин, 50% говяжий пепсин	«МЗСФ», Москва; «Шоко», Ростовская обл.
Clerici 50/50	50% химозин, 50% говяжий пепсин	«Caglificio Clerici SPA», Италия
Bioren Liquid Rennet Standart 50L	50% химозин, 50% говяжий пепсин	«Hundsbichler GmbH», Австрия
СГ-25	25% химозин, 75% говяжий пепсин	«МЗСФ», Москва
СК-50	50% куриный пепсин, 50% говяжий пепсин	«МЗСФ», Москва
СКГ «Универсал»	30÷40% химозин, 30÷40% говяжий пепсин, 40% куриный пепсин	«Завод эндокринных ферментов», Московская обл.

Приведенные в таблице 1 ферменты активно применяются в молочной промышленности, особенно при производстве сыров. Одними из основных плюсов является формирование сгустка правильной структуры и хорошее отделение сыворотки, но высокая стоимость данных препаратов приводит и к росту себестоимости продукта. Интересным решением может стать комбинированный фермент или микробиального происхождения. В таблице 2 представлены микробиальные молокосвертывающие ферменты, наиболее часто используемые в пищевой промышленности.

Таблица 2 – Номенклатура, продуценты и производители микробиальных молокосвертывающих ферментов

Название фермента/КФ*	Продуцент	Торговое название	Производитель
Аспергиллопепсин I (aspergillopepsin I) КФ 3.4.23.18	Aspergillus niger var. awamori	СНУ-MAX M Liquid	«Chr. Hansen», Дания
Эндофиапепсин (endothiapepsin) КФ 3.4.23.22	Endothia parasitica	Суперен	«Pfizer», США
Мукорпепсин (mucorpepsin) КФ 3.4.23.23	Mucor miehei	Микробиальный ренин	«Meito Sangyo», Япония
		Фромаза	«Wallerstein», США
		Реннилаза	«Novo Rennet», Дания
		Marzyme	«Danisko», Франция
		Milase	«CSK food enrichment», Нидерланды

\*КФ – код фермента по Международной классификации ферментов (энзимов).

Как видно из таблицы 2, распространенными источниками ферментов микробного происхождения являются штаммы микроорганизмов *Aspergillus niger* var. *awamori*, *Mucor miehei*, *Endothia parasitica*. Также стоит отметить, что отсутствуют препараты отечественного производства, что делает их дорогостоящими или вовсе недоступными для предприятий.

Наряду с ферментными препаратами животного и микробного происхождения для сквашивания молока используются так же препараты растительного происхождения [3]. Давно известный растительный коагулянт - это сок фигового дерева. Его используют в областях его произрастания. Известно, что многие экстракты растительного происхождения способны свертывать молоко. Однако, они имеют слишком высокую протеолитическую активность. В таблице 3 представлены экстракты растений, наиболее применяемые в молочной промышленности.

Таблица 3 – Растения, экстракты которых используются как коагулянты

Русское название	Латинское название
Амброзия	<i>Herculeum spondylum</i>
Амброзия полыннолистная	<i>Senedo jacobea</i>
Василек черный	<i>Centurea spp</i>
Ворсянка	<i>Dipsacus sylvestris</i>
Инжир	<i>Ficus carica</i>
Кардон (артишок)	<i>Cynaria cardunculus</i>
Крапива	<i>Urtica dioica</i>
Лютики	<i>Ranunculus spp</i>
Мальва	<i>Malva sylvestris</i>
Молочай	<i>Euphorbia lathyrus</i>
Репейник	<i>Articum minus</i>
Паслен сладко-горький	<i>Solnum dalcamara</i>
Подмаренник	<i>Galum verum</i>
Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i>
Чертополох	<i>Cirsium and Carlina spp.</i>

Наряду с растениями, большой интерес представляют исследования ягод, содержащих в своем составе пектиновые соединения. Если взять во внимание, что в Сибирском Федеральном округе произрастает большое количество различных ягод, как культурных, так и дикорастущих, то их возможное использование, в качестве растительного коагулянта так же актуально, как использование региональных сырьевых ресурсов. Это позволит задействовать региональное сырье и снизить себестоимость продукта.

Преимуществом использования микробиальных и растительных ферментных препаратов является низкая себестоимость, а недостатками – низкий выход продукта, более короткий срок хранения по сравнению с сычужными препаратами.

Широкое применение в промышленности нашли молокосвертывающие ферментные препараты на основе рекомбинантного химозина. Исследования, проведенные Н.Б. Гавриловой и Е.М. Щетининой [1,2], описали, что в сгустках, полученных с использованием препаратов животного происхождения, сыворожка отделяется равномернее, чем из сгустка, полученного с применением рекомбинантного препарата. Ко всему прочему, сыры с созреванием, в которых применялся рекомбинантный химозин давали горечь в продукте.

**Выводы.** Преимуществом микробиальных ферментов является более низкая цена и более доступная сырьевая база, в отличие от сычужных ферментов. На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о перспективах использования микробиальных препаратов, как самостоятельно, так и в комбинировании фермента животного происхождения с ферментом растительного происхождения, что позволит снизить себестоимость фермента животного происхождения, уменьшить объем его внесения, и как следствие снизить производственные затраты на изготовление сыров.

#### Список источников литературы

1. Gavrilova N. et al. Specialized sports nutrition foods: review // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. - Т. 12. - № 2. - Pp. 998-1003.
2. Gavrilova N.B., Chernopolskaya N.F., Shchetinina E.M. Biotechnological aspects of innovative technology of enriched soft cheese based on goat's milk // Modern Science and Innovations. 2020. - № 3 (31). - С. 44-49.
3. Бычкова М.В., Бычкова А.В., Щетинина Е.М. Разработка сывороточных напитков и их влияние на здоровье человека // В сборнике: Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания. Материалы Международной научно-практической конференции посвящённой юбилею Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Гавриловой Натальи Борисовны. 2020. - С. 302-305.

УДК 637.33(571.150)

## СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО СЫРА

**В.Н. Гетманец**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

***Аннотация.** В 2023 году потребление сыров в России превысило 1 млн. тонн, продукт остается самой быстрорастущей категорией в молочном сегменте, за последние 5 лет потребление сыра увеличилось на 56 %. В статье приводятся объемы производства сыра, крупнейшие производители. Отмечены преимущества производства крафтовых сыров и возможность расширения их ассортимента.*

***Ключевые слова:** сыр, продовольственное эмбарго, Алтайский край, молокосодержащий продукт, объемы производства*

## CURRENT CHEESE PRODUCTION

**V.N. Getmanets**

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

***Abstract.** In 2023, cheese consumption in Russia exceeded 1 million tons, the product remains the fastest growing category in the dairy segment, and cheese consumption has increased by 56% over the past 5 years. The volume of cheese production and the largest producers are discussed. The advantages of the production of craft cheeses and the possibility of expanding their range are discussed.*

***Keywords:** cheese, food embargo, Altai Region, dairy product, production volumes.*

**Введение.** Многообразие сортов сыра позволило этому продукту обрести популярность не только среди обычных потребителей, но и среди настоящих гурманов. [1,2]

В 2023 году потребление сыров в России превысило 1 млн. тонн, продукт остается самой быстрорастущей категорией в молочном сегменте, за последние 5 лет потребление сыра увеличилось на 56 %, по данным Национального союза производителей молока. [3]

По прогнозам аналитиков центра отраслевой экспертизы Россельхозбанка, доля российских производителей сыра к 2030 году составит более 80 % общего рынка данной категории продукции, а потребление сыра на душу населения составит 9 кг. [4], в настоящее время этот показатель составляет 6, 7 кг.

Введенное в России продовольственное эмбарго в первую очередь ассоциируется с сырами. Рассмотрим объемы производства сыра в Алтайском крае,

ведь именно Алтай является признанным лидером в Сибирском федеральном округе (СФО) и стране по производству сыра и сырных продуктов. В 2023 году выработкой сыров занимались 42 предприятия, на производство сыра было переработано 39,5 % молока, поступившего на переработку. Для производства молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенных по технологии сыра было направлено 6,9 % от всего объема молока.

Объем производства сыра в 2023 году составил 65,7 тыс. тонн, что на 9,5 тыс. тонн больше в сравнении с 2022 годом, при этом производство сырного продукта снизилось и составило 19,6 тыс. тонн.

Удельный вес производства алтайского сыра в Сибирском федеральном округе составил 74,3 %, что позволило занять 1 место.

Сыры алтайских сыроделов неоднократно отмечались медалями и грамотами краевых, международных и российских выставок и конкурсов.

Так, в международном конкурсе «Лучший продукт -2023», который проводился в рамках 30-й международной выставки продуктов питания и напитков в России и Восточной Европе «Продэкспо-2023», стали победителями АО «Барнаульский молочный комбинат» (сыр «Ромбер Премиум» выдержанный и с пажитником) и компания ООО «Кипринский молочный завод» (сыр «Гран-При», «Алтайский», «Мудрая коза»). Серебряную медаль завоевал сыр «Чарышский» производитель СППК «Чарышагропродукт». [5]

На сыродельных предприятиях края регулярно проводится модернизация производственных процессов, разработка новых технологий и сортов сыра.

По объемам производства сыров и сырных продуктов России являются следующие регионы-лидеры – Московская область (ЦФО), Алтайский край (СФО), Брянская область (ЦФО), Воронежская область (ЦФО), Республика Татарстан (ПФО).

В Алтайском крае крупнейшие производители сыра: АО «Барнаульский молочный комбинат», «Киприно», Рубцовский молочный завод (филиал АО «Вимм-Билль-Данн»), ООО «Алейский МСЗ», ООО Молочный завод «Краснощеково», ООО «Холод» и другие предприятия.

**Целью исследований** было разработать технологию мягкого крафтового сыра.

Были поставлены следующие задачи:

- проанализировать крафтовое производства сыра;
- разработать технологию сыра.

**Результаты.** Кроме роста производства массовых сыров, расцвет получило и фермерское сыроделие. В настоящее время во всех регионах открываются крафтовые сыроварни, которые предлагают потребителю широкий ассортимент сыров, этот сегмент развивается за счет увеличения числа поклонников. Это небольшие сыроварни такие как «Логовская сыроварня», вырабатывает такие сыры как: «Буррата», «Страчателла», «Скаморца» и другие сыры. «Усадьба Три А» (КФХ Кокорин А.В) – это фермерское хозяйство, расположенное в селе Солоновка Смоленского района производит сыры из козьего молока.

Высокие позиции на рынке творожных сыров занимает Алтайский бренд KITCHN, данный продукт активно конкурирует с другими популярными марками. Производителями этого сыра является ООО «Усть-Калманский МСЗ», качество которого подтверждено сертификатами ХАССП, INET, Декларацией соответствия Евразийского экономического союза.

Слово «крафтовое» означает небольшое производство, продукт вырабатывается в малых объемах. Крафтовый сыр – это сыр, сделанный вручную, такой сыр вырабатывают в домашних условиях или на частных сыроварнях.

Такой сыр отличается от сыров массового производства ярким вкусом, изысканным ароматом.

Нами был разработан мягкий сыр путем термокислотной коагуляции в соответствии с требованиями ГОСТ 32263-2013 «Сыры мягкие. Технические условия» по технологической инструкции с соблюдением требованиям. [6]

Сыр вырабатывали из цельного коровьего молока, коагуляцию белка проводили молочной сывороткой.

Готовый образец представлен на рисунке 1



*Рис. 1. Внешний вид сыра*

Сыр не имеет корки, поверхность сыра ровная. Вкус и запах чистый, кисломолочный, консистенция нежная, однородная в меру плотная, были отмечены небольшие глазки.

Результаты исследований пробы образца сыра показали, что содержание белка составило 20,15 %, содержания влаги – 46,77 %, содержание жира в сухом веществе – 53,3 %, содержания соли – 0,69%. Содержание насыщенных жирных кислот – 17,28 %.

Таким образом, по органолептическим и физико-химическим показателям сыр отвечает требованиям нормативно-технической документации.

**Выводы.** Отрасль сыроделие остается одним из самых привлекательных сегментов в молочной индустрии. На рынке отмечается повышение спроса на сыр, в том числе интерес растет к крафтовому сыру.

### Список источников литературы

1. <http://csh.sibagro.ru/news/altayskiy-kray-odin-iz-vedushchikh-v-proizvodstve-syru>.
2. Гетманец В.Н., Мотненко Е.О. Изменения некоторых параметров в технологии производства сыра камамбер. Инновации и продовольственная безопасность. 2023;(4): С. 9-17. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2023-42-4-9-17>.

3. <https://vetandlife.ru/sobytiya/rossiyane-v-2023-godu-seli-rekordnoe-kolichestvo-syra>.
4. Сыр всему голова: эксперты РСХБ спрогнозировали рост производства сыра в России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kem.kp.ru/daily/27479.5/4734977>
5. <https://sectormedia.ru/news/pererabotka-selkhozproduksii/syr-sibiri-kak-razvivaetsya-otrasl-pod-sanktsiyami/>
6. ГОСТ 32263-2013 «Сыры мягкие. Технические условия»

УДК 637.146.34:634.5:582.475.4

## РАЗРАБОТКА ЙОГУРТА С КЕДРОВЫМ ОРЕХОМ И ПРОДУКТАМИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

**В.Н. Гетманец**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

***Аннотация.** Проведены экспериментальные исследования возможности использования кедрового экстракта с пыльцой и кедрового ореха в технологии производства йогурта. В ходе проведения работы были подготовлены различные композиции наполнителей, которые вносили в различном объеме в соответствии со схемой проведения исследования. На основании полученных данных было установлено влияние растительного наполнителя на органолептические показатели и пищевую ценность готового продукта. С учетом полученных данных выбраны оптимальные дозы внесения и доказана возможность использования изучаемых растительных ингредиентов для повышения пищевой и биологической ценности йогурта.*

***Ключевые слова:** кедровый орех, кедровый экстракт с пыльцой, йогурт, термостатный, пищевая ценность, органолептические показатели, закваска*

## DEVELOPMENT OF YOGHURT WITH SIBERIAN PINE NUTS AND PRODUCTS OF THEIR PROCESSING

**V.N. Getmanets**

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

***Abstract.** Theoretical and experimental studies of the possibility of using Siberian pine (*Pinus sibirica*) extract with pollen and nuts in the technology of yogurt production were carried out. Various compositions of fillers were developed; they were introduced in various volumes in accordance with the scheme of the study. Based on the data obtained, the influence of vegetable filler on the organoleptic characteristics and nutritional value of the finished product was determined.*

*Based on the data obtained, the optimal application doses were selected and the possibility of using the studied vegetable ingredients to increase the nutritional and biological value of yogurt was proved.*

**Keywords:** *Siberian pine (Pinus sibirica) nuts, Siberian pine nut extract with pollen, yogurt, nutritional value, organoleptic indices, starter culture.*

**Введение.** Результаты медицинских исследований доказали, что в питании населения в последнее время наблюдается снижение потребления белка.

У специалистов, которые занимаются разработкой современных технологий и критериями качества пищевых продуктов вопросы разработки и производства продуктов функционального назначения находятся в центре внимания.

В научных исследованиях по данной теме большое внимание уделяется созданию новых видов разнообразных комбинированных молочных продуктов на основе фруктов, овощей, злаковых и гидробионтов. Это направление позволяет использовать и различное нетрадиционное и региональное сырье. [1,2,3]

В связи с этим целью исследований было изучение возможности использования в качестве наполнителя растительного происхождения – кедрового ореха и его производного.

**Объекты и методы исследования.** Для реализации поставленной цели в ходе проведения исследований необходимо было решить ряд задач:

- обосновать использования выбранных ингредиентов в качестве сырья для производства кисломолочной продукции;
- выявить влияние наполнителей на органолептические показатели готового продукта;
- изучить влияние на пищевую ценность;

На основании полученных выводов доказать перспективность использования выбранных наполнителей и оптимальную дозу их внесения.

Предметом исследований послужил йогурт. В опытные образцы вносили наполнители растительного происхождения: кедровый орех и кедровый экстракт с пыльцой.

В ходе выполнения поставленной цели были использованы общепринятые и стандартные методики.

Органолептические показатели выработанных образцов определяли в соответствии с ГОСТ ISO 6658-16 Органолептический анализ.

Выработку и контроль продукта проводили в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), с учетом ГОСТ 31981-2013 «Йогурт. Общие технические условия».

Массовую долю белка определяли в соответствии с ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка».

Исследования проводили согласно разработанной схеме.

Образец	Методы исследования
Контроль (классический йогурт)	Органолептический анализ, дегустационная оценка; Физико-химические: содержание жира, содержание белка, углеводов, титруемая кислотность
Опыт:	
Образец 1 (с добавлением кедрового экстракта с пыльцой в объеме 5 %)	
Образец 2 (с добавлением кедрового ореха в объеме 1%)	
Образец 3 (с добавлением кедрового ореха в объеме 5 %)	
Образец 4 (с добавлением кедрового ореха в объеме 10%)	
Образец 5 (с добавлением кедрового экстракта с пыльцой в объеме 5 % + кедровый орех 5 %)	

**Результаты.** Для конструирования рецептуры йогурта приоритетным решением было использования сырья растительного происхождения, которое является брендовым для Сибири, в связи с этим был выбран кедровый орех и хвойный кедровый экстракт с пыльцой.

По химическому составу кедровый экстракт с пыльцой относится к углеводному-белковому сырью. Комплекс микроэлементов, которые сбалансированы самой природой, способствуют обогащению и питанию организма. В хвойном экстракте содержится практически вся группа витаминов В, витамина С и витаминов А и Е.

Пыльца является ценным веществом, она содержит более 200 природных, биологически активных питательных веществ.

Алтайский край является дефицитным по таким минеральным веществам как магний, а в 100 граммах экстракта его содержится 110, 3 мг.;

кальций, который можно восполнить при внесении данного препарата (80, 6 мг) и железо, которое также частично можно компенсировать.

Семена кедрового ореха содержат более 60 % масла высокого качества, более 13 % белка, в состав которого входит до 17 аминокислот, из которых 70% незаменимых, что подтверждает их высокую биологическую ценность.

Кедровый орех — это пищевой продукт, который по ряду показателей превосходит такие продукты как: мясо, яйцо и др. В сибирском орехе содержится много минеральных веществ.

Таким образом, состав кедрового ореха и его производных позволяет рассматривать их в качестве наполнителей в составе йогурта.

Образцы йогурта вырабатывали термостатным способом в условиях лаборатории кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Алтайского ГАУ.

Контрольный образец вырабатывали без внесения наполнителей, в опытные образцы в разном соотношении вносили растительные наполнители в соответствии со схемой исследований.

Перед внесением закваски молоко подогрели до температуры 35-40°C. Затем внесли сухое обезжиренное молоко в соответствии с разработанной рецептурой. Содержимое стаканчиков тщательно перемешали в течении 5-10 минут. В последнюю очередь внесли закваску, которая вносилась в равном объеме. Внесение наполнителей проводили в соответствии со схемой исследований.

Предварительную обработку проводили кедрового ореха, который предварительно измельчили и подвергли температурной обработке.

Скваживание образцов проводили при температуре 35-45 градусов.

Готовые образцы представлены на рисунке 1.

Органолептические показатели оценивали путем проведения дегустации, при проведении которой было отмечено влияние внесенного наполнителя на формирование вкуса. При дегустации в образцах был отмечен растительно-молочный вкус, который проявлялся в разной интенсивности.



*Рис. 1. Готовые образцы йогурта*

Более выраженный свежий кисломолочный вкус и запах был отмечен в контрольном образце. В образцах с внесением кедрового экстракта с пыльцой цвет был от светло-кремового до кремового разной интенсивности (образцы опытные 1 и 5).

Консистенция образцов йогурта была однородная, в меру вязкая, в опытных образцах 2-5 было отмечено включение кедрового ореха. В образце контрольном и с внесением хвойного экстракта (1%) была отмечена более жидкая консистенция.

Таким образом, лучшими органолептическими показателями обладали образцы с внесением кедрового ореха в объеме 5 % и образец с внесением кедрового ореха и кедрового экстракта, в котором был отмечен приятный топлено-кофейный вкус и запах.

Определение состава йогурта показало, что внесенные наполнители оказали влияние на химический состав продукта. Так, содержание белка в образце №2 (кедровый орех и кедровый экстракт в объеме 1 %) составляло 5,85 %, что на 0,13 больше в сравнении с контрольным образцом. При этом содержание углеводов увеличилась на 0,18 %.

**Выводы.** Таким образом, на основании комплекса полученных экспериментальных данных и их последующего анализа, установлена целесообразность использования кедрового ореха и его производных в рецептуре йогурта. Это дает возможность получения продукта с оригинальными

органолептическими характеристиками и повышенной пищевой ценностью. Такой продукт можно рекомендовать как продукт, способствующий оздоровлению организма человека. Учитывая потребительские свойства, пищевую и энергетическую ценность рекомендуем использовать композицию кедровый орех и кедровый экстракт с пылью в объеме 1%.

### Список источники литературы

1. Анисимова Е.Ю., Сложенкина М.И., Золотарева А.Г. Новые подходы в создании функциональных продуктов питания на основе использования нетрадиционных региональных ресурсов и технологий // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 19, № 3. С. 39-48. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-19-39-48>.

2. Гетманец В. Н. Использование гидробионта в технологии кисломолочных напитков. Сурский вестник. 2023. 1 (21). с. 38-44. DOI: 10.36461/2619-1202\_2023\_01\_007.

3. Хиль Л. М. Технология приготовления напитков функционального направления на основе растительного сырья / Л. М. Хиль, В. Н. Гетманец // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 24-26. – EDN XKLFEM.

УДК 636.08

## ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

**В.В. Горшков**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Изучены особенности и определены перспективы производства органической продукции в Алтайском крае. Установлено, что Алтайский край находится на пятом месте по количеству органических предприятий. Выявлены «слабые» стороны органического животноводства в регионе и отраслевые преимущества, дана оценка ориентированности органического производства, а также приведены преимущества пищевой ценности продукции органического животноводства. Основными сдерживающими факторами развития производства органической продукции в Алтайском крае являются: низкая платежеспособность населения в крае, недостаток информации у населения о возможностях произ-

водства органической продукции, отсутствие выстроенной логистики и системы реализации органической продукции в крае и искаженное восприятие потребителями понятия «органическая продукция», а экспортному взаимодействию мешает отсутствие соответствия российских стандартов по органической продукции со стандартами других стран.

**Ключевые слова:** органическая продукция, животноводство, Алтайский край, молоко, молочные продукты, сертификация.

## FEATURES AND PROSPECTS FOR PRODUCTION OF ORGANIC FOODSTUFFS IN THE ALTAI REGION

V.V. Gorshkov

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

**Abstract.** *The features for the production of organic foodstuffs in the Altai Region were studied and the prospects were determined. It has been found that the Altai Region is in fifth place in terms of the number of organic enterprises. The study identifies the “weak points” of organic livestock farming in the region and industry advantages, evaluates the orientation of organic production, and also points out the advantages of the nutritional value of organic livestock products. The main limiting factors for the development of the production of organic products in the Altai Region are as following: low paying capacity of the region’s population, lack of information among the population about the possibilities of making organic products, lack of a built-in logistics and system for the sale of organic products in the region and a distorted consumer perception of the “organic foodstuffs” concept; export cooperation is hampered by the lack of compliance of the Russian standards for organic foodstuffs with the standards of other countries.*

**Keywords:** *organic foodstuffs, livestock farming, Altai Region, milk, dairy products, certification.*

**Введение.** Актуальность исследований обусловлена тем, что в настоящее время производство органической продукции как в мире, так и в России является одним из наиболее динамично развивающихся отраслей сельскохозяйственного производства [1]. Так, мировой рынок органической продукции составляет более 130 млрд. \$ США с потенциалом прироста в 10-12%, тогда как рынок России составляет только 14,2 млрд. руб. и потенциалом роста до 150 млрд. руб. Большую роль в динамичном развитии органического производства сыграло принятие 280 Федерального закона об органическом производстве [2] и ГОСТ Р 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» [3], а также подписанная в 2023 году Председателем Правительства РФ М.В. Мишустинным «Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года» [4].

**Объекты и методы исследований** В работе рассмотрены технологические аспекты производства органической продукции в Алтайском крае. Методологическую основу проведенных исследований составляют монографический, нормативный, экономико-статистический и расчетный методы. Объектом исследований послужили органические предприятия региона, а также технологии органического животноводства.

**Цель исследования** – оценить особенности и перспективы производства органической продукции в Алтайском крае

**Результаты исследования** Органическое сельскохозяйственное производство в настоящее время в России является одним из самых быстро развивающихся направлений деятельности. Лидерами по количеству органических производителей являются Воронежская область – 16, Московская область и Краснодарский край на втором месте – по 12 производителей и на третье место вышла Новосибирская область с 9 производителями органической продукции [5].

В Алтайском крае шесть производителей сертифицированы по требованиям органического производства [6], и регион находится на пятом месте. По мнению Большакова А.А. [7], 40% производимых в регионе пищевых продуктов уже соответствует предъявляемым требованиям по экологичности, и их нужно сертифицировать и продвигать на рынке именно как органические, ведь такие продукты имеют более высокие потребительские качества и более высокую добавленную стоимость.

Отраслевыми преимуществами при выборе производства продукции органического животноводства являются [8]: высокий экономический потенциал (сельскохозяйственный, трудовых ресурсов, промышленный) Алтайского края, санкционная экономика с переориентированностью на местное производство, отсутствие конкуренции в органическом производстве и наличие растущего интереса и спроса у населения к органической продукции ввиду большего внимания к своему здоровью, что, однако, осложнено внутренней логистикой [9].

В настоящее время уже не вызывает сомнения полезность органической продукции. Так, «органическое» молоко, помимо его безусловной экологической чистоты, подтверждённой сертификатом, полученное от животных с минимальным уровнем стресса, а значит и меньшим наличием гормонов стресса и большим количеством витаминов, особенно витамина D, на 62 % содержит больше полиненасыщенных жирных кислот, в том числе на 74% больше таких жирных кислот, как омега-6 и омега-3 и более благоприятное их соотношение, а также содержание  $\alpha$ -линолевой кислоты (ALA), которая отвечает за нормальную жизнедеятельность сердечно-сосудистой системы.

Наиболее простыми в «органическом» содержании и кормлении является выращивание молодняка крупного и мелкого рогатого скота на выгулах [10]. В России в настоящее время производят такую органическую животноводческую продукцию, как молоко-сырьё, кисломолочную продукцию – кефир, «Снежок», сливки, простокваша, йогурты, ряженка, сметана, творог, а также масло и сыры. Однако в Алтайском крае, из 8 предприятий, сертифицированных по требованиям органического производства, шесть производят органическое зерно и продукцию из него (до 43 наименований), одно предприятие – биологически активные добавки и одно – органическую водку.

**Выводы.** Для достижения указанных в Стратегии параметров развития органического производства необходимо: определить перспективные направления его развития, разработать систему дотаций на логистику, и компенсации затрат на сертификацию, а также других эффективных механизмов стимулирования производителей и как перспективное направления с точки зрения логистики, развивать экспорт с созданием бренда органической продукции Алтайского края.

### Список источников литературы

1. Коноваленко Л.Ю. Органическое животноводство: опыт и перспективы развития: анализ. Обзор // Л.Ю. Коноваленко, Н.П. Мишуров, П.И. Гриднев и др. – Текст: непосредственный. – Текст непосредственный. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 88 с.

2. Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 3 августа 2018 года // Консультант-Плюс: сайт. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_304017/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/) (дата обращения: 04.04.2024)

3. ГОСТ 33980-2016 Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». Межгосударственный стандарт. – Текст: непосредственный. – М.: Стандартинформ, 2016. 42 с.

4. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года // ГАРАНТ – информационно-правовой портал: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407297286/?ysclid=lvadket41e301011754> (дата обращения: 04.04.2024).

5. За 2023 год количество производителей органической продукции выросло на 18% // Министерство сельского хозяйства РФ: сайт. – URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/za-2023-god-kolichestvo-proizvoditeley-organicheskoy-produktsii-vyroslo-na-18/?ysclid=lvado1nbs0265472348> (дата обращения: 04.04.2024).

6. Роскачество представило обновленный рейтинг органических регионов России // Союз органического земледелия: сайт. – URL: <https://soz.bio/roskachestvo-predstavilo-obnovlennyy/> (дата обращения: 04.04.2024).

7. Кузнецова Т. На Алтае создадут кластер по производству органических продуктов. – URL: <https://rg.ru/2022/07/21/reg-sibfo/na-altae-sozdadut-klaster-po-proizvodstvu-organicheskikh-produktov.html?ysclid=lvafqnefbw855589306> (дата обращения: 04.04.2024).

8. Горшков В.В. Оценка потенциала развития органического животноводства в Алтайском крае / В.В. Горшков, М.В. Дерябина // Grand Altai Research & Education (Наука и образование Большого Алтая). – 2023. – №1 (19). – С. 3-13. – URL: <https://ojs.altstu.ru/index.php/GAltai/article/view/493/387> (дата обращения: 04.04.2024).

9. Губернатор Виктор Томенко оценил роль Алтайского края в развитии органического сельского хозяйства // Управлении Алтайского края по пищевой,

перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям: сайт. – URL: <https://upp.alregn.ru/info/21490/?ysclid=lvahlfx99261273807> (дата обращения: 04.04.2024).

10. Черняев А.А. Разработка научных основ производства органической продукции животноводства и прогноз его развития / А.А. Черняев, Д.В. Сердабинцев, Е.В. Кудряшова. – Текст непосредственный // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – Текст: непосредственный. 2020. № 6 (63). С. 3-10.

УДК 577.114/579.67

## ПОЛИСАХАРИДЫ В КАЧЕСТВЕ МИКРОИНКАПСУЛИРОВАННЫХ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСТАВКИ ПРОБИОТИКОВ

Р.Э. Григорян

А.Д. Лодыгин, научный руководитель, докт. техн. наук, доцент

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

*Аннотация.* Пробиотики обладают рядом преимуществ для человека, таких как восстановление баланса кишечных бактерий и укрепление иммунной системы. Однако жизнеспособность пробиотиков может значительно снижаться во время хранения пищевых продуктов и прохождения через желудочно-кишечный тракт. Методы микроинкапсулирования признаны эффективными для повышения стабильности пробиотиков во время обработки и хранения. В этой работе обобщается применение широко используемых полисахаридов (альгинат, крахмал и хитозан), обсуждаются их преимущества и недостатки.

*Ключевые слова:* пробиотики, микроинкапсулирование, инкапсулирование.

## POLYSACCHARIDES AS MICROENCAPSULATED CARRIERS FOR PROBIOTIC DELIVERY

R.E. Grigoryan

North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

*Abstract.* Probiotics have a number of benefits for humans such as restoring the balance of intestinal bacteria and strengthening the immune system. However, the viability of probiotics can be significantly reduced during food storage and passage through the gastrointestinal tract. Microencapsulation methods are recognized as an effective way to increase the stability of probiotics during processing and storage. This paper summarizes the use of widely used polysaccharides (alginate, starch and chitosan), and discusses their advantages and disadvantages.

*Keywords:* probiotics, microencapsulation, encapsulation.

**Введение.** Микробы, которые могут оказывать благотворное воздействие на организм, известны как пробиотики. Пробиотики можно употреблять непосредственно в пробиотических капсулах и молочных продуктах [1].

На долю продуктов с пробиотиками приходится 70% рынка функциональных продуктов питания [2]. Мировой рынок пробиотиков оценивался в 4,62 миллиарда долларов США в 2019 году и, как ожидается, достигнет 7,59 миллиарда долларов США к 2026 году.

Однако на обработку, транспортировку, хранение, распределение и целенаправленную доставку пробиотиков в определенные участки организма влияют различные факторы, такие как концентрация кислорода, температура, активность воды и рН, всё это может ограничить их благотворное воздействие [3].

Технология инкапсуляции заслуживает внимания, поскольку она обеспечивает наилучшую защиту пробиотиков от воздействия в окружающей среде.

**Цель работы** - анализ полисахаридов, используемых для инкапсуляции пробиотических бактерий и защищающих их от экологических и физиологических угроз.

**Объекты исследований:** полисахариды - полимерные сахарные макромолекулярные соединения, состоящие из сахарных цепей, связанных гликозидными связями [4]. Полисахариды, такие как хитозан, пектин, каррагинан, трегалоза, крахмал и альгинат, являются биоадгезивными субстратами, которые могут быть использованы в качестве носителей для инкапсуляции биологически активных соединений [5].

**Методы исследований:** анализ литературы, изучение полисахаридов, используемых в качестве носителей при микроинкапсулировании пробиотиков, анализ их преимуществ и недостатков.

**Результаты.** Альгинат - это природный полисахарид, полученный из бурых водорослей. Когда альгинат сталкивается с двухвалентными катионами или поликатионами, происходит перенос ионов, в результате чего образуется высокопрочный, эластичный гель и микрокапсулы альгината.

Альгинат широко используется при получении микрокапсул для бактериологических препаратов благодаря своей небитоксичности, хорошей био-

совместимости с микробными организмами, хорошей способности к массообмену, биоразлагаемости в естественных условиях, отсутствию органических растворителей в процессе приготовления, возможности встраивания при комнатной температуре, высокой пористости поверхности полученных капсул и способности контролировать размер пор микрокапсул простым регулированием концентрации альгината [6].

Из-за относительно высокой стоимости альгината и ограниченной механической прочности альгинатных микрокапсул используют такие добавки, как глинистые минералы, крахмал или хитозан, чтобы снизить затраты и повысить стабильность микрокапсул [7].

Крахмал является неисчерпаемым, биоразлагаемым и возобновляемым ресурсом, который обычно содержит приблизительно 25% крахмала с прямой цепью и 75% крахмала с разветвленной цепью, чередуя аморфные и кристаллические пластинки в гранулах. [8].

Эти кристаллические области состоят из наноразмерных кристаллических блоков размером 20-50 нм, что позволяет получать наночастицы крахмала (SNP) из гранул нативного крахмала. SNP являются экологически чистыми, безопасными, поддающимися биологическому разложению и биосовместимыми и уже привлекли широкое внимание в пищевом и фармацевтическом секторах.

Использование крахмала в качестве носителя для микрокапсул пробиотиков может повысить выживаемость инкапсулированных микроорганизмов и служить источником питательных веществ, обеспечивающих субстрат для их размножения с медленным высвобождением. [9].

Хитозан, полученный частичным деацетилированием хитина ракообразных, представляет собой катионный полисахарид. Управление по контролю за продуктами и лекарствами США считает его безопасным, биосовместимым и растворимым в кислых условиях pH. Кроме того, положительно заряженные аминогруппы в хитозане могут электростатически взаимодействовать с анионным полимером в кислых условиях. Ансельмо, Макхью, Вебстер, Лангер и Джакленек [10] объединили хитозан с альгинатом в качестве двухслойной

структуры, а затем использовали послойный метод для инкапсуляции кишечных бактерий.

В их исследовании в качестве исследуемого штамма использовали *Bacillus coagulans*, и было разработано несколько различных послойных составов и слоев для изучения защитной функции микрокапсул против кишечных бактерий. Результаты показали, что защитное действие микрокапсул на бактерии и оптимальная защита были достигнуты при двукратном использовании двухслойной структуры хитозан/альгинат для получения микрокапсул.

Хитозан использовался в качестве материала для встраивания альгинатных частиц *Bifidobacterium longum* методом внутреннего гелеобразования. Хитозановое покрытие улучшило жизнеспособность инкапсулированных *Bifidobacterium longum* в желудочно-кишечных условиях и при высоких температурах. *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus casei* также были инкапсулированы в альгинат-хитозан методом экструзии с эффективностью инкапсуляции >76%. Пробиотики были защищены в моделируемых желудочно-кишечных условиях.

**Выводы.** Микроинкапсулирование может защищать пробиотики от неблагоприятных условий желудочно-кишечного тракта и внешних факторов (кислорода, температуры и света), повышая их выживаемость. Несмотря на прогресс в исследованиях, область микроинкапсулирования пробиотиков все еще находится в зачаточном состоянии. Разработка и скрининг новых биосовместимых материалов для капсулирования пищевых продуктов и фармацевтических препаратов является проблемой, требующей решения. Эти материалы должны не только обеспечивать выживаемость пробиотиков в суровых условиях, но также обеспечивать направленное высвобождение инкапсулированных пробиотиков в определенных участках организма. Анализ материалов для инкапсуляции на устойчивость к условиям инкапсуляции, экономическую эффективность, адгезионные свойства и чувствительность к раздражителям будет играть важную роль в будущем.

### Список источников литературы

1. M. Li, W. Li, J. Wu, Y. Zheng, J. Shao, Q. Li, S. Kang, Z. Zhang, X. Yue, M. Yang, Quantitative lipidomics reveals alterations in donkey milk lipids according to lactation // *Food Chem.* 2020. № 310, 125866.
2. S. Lillo-Perez, M. Guerra-Valle, P. Orellana-Palma, G. Petzold, Probiotics in fruit and vegetable matrices: opportunities for nondairy consumers // *LWT.* 2021. № 151. 112106.
3. S.-J. Kim, S.Y. Cho, S.H. Kim, O.-J. Song, I.-S. Shin, D.S. Cha, H.J. Park, Effect of microencapsulation on viability and other characteristics in *Lactobacillus acidophilus* ATCC 43121 // *LWT-Food Sci. Technol.* 2021. № 41 (3). с. 493-500.
4. A. Xie, C. Zhu, L. Hua, Food gum based hydrogel polymers // *MOJ Food Process. Technol.* 2017. № 4. с. 192-196.
5. L. Wang, H.M. Liu, C.Y. Zhu, A.J. Xie, B.J. Ma, P.Z. Zhang, Chinese quince seed gum: flow behaviour, thixotropy and viscoelasticity // *Carbohydr. Polym.* 2019. № 209. с. 230-238.
6. L.P. Ta, E. Bujna, S. Kun, D. Charalampopoulos, V.V. Khutoryanskiy, Electrospayed mucoadhesive alginate-chitosan microcapsules for gastrointestinal delivery of probiotics // *Int. J. Pharm.* 2021. № 597. 120342.
7. N. Vassilev, M. Vassileva, V. Martos, L.F. Garcia del Moral, J. Kowalska, B. Tylkowski, E. Malusa, Formulation of microbial inoculants by encapsulation in natural polysaccharides: focus on beneficial properties of carrier additives and derivatives // *Front. Plant Sci.* 2020. № 11. с. 270.
8. A.-J. Xie, D.-J. Lee, S.-T. Lim, Characterization of resistant waxy maize dextrans prepared by simultaneous debranching and crystallization followed by acidic or enzymatic hydrolysis // *Food Hydrocoll.* 2021. № 121. 106942.
9. S.M. Hosseini, H. Hosseini, M.A. Mohammadifar, J.B. German, A.M. Mortazavian, A. Mohammadi, S. Shojaee-Aliabadi, R. Khaksar, Preparation and characterization of alginate and alginate-resistant starch microparticles containing nisin // *Carbohydr. Polym.* 2014. № 103. с. 573-580.
10. A.C. Anselmo, K.J. McHugh, J. Webster, R. Langer, A. Jaklenec, Layer-by-layer encapsulation of probiotics for delivery to the microbiome // *Adv. Mater.* 2016. № 28 (43). с. 9486-9490.

УДК 631.95

**ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ  
МАЛЫМИ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ  
КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ  
КАПИТАЛА ЗДОРОВЬЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ**

**Г.И. Грицаенко**

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»

г. Мелитополь, Россия

***Аннотация.** Цель исследования – рассмотреть производство органической продукции малыми формами аграрного производства, как фактор формирования капитала здоровья и долголетия. Анализ динамики заболеваемости российских жителей по основным классам болезней, связанным с качеством и рационом питания, подтвердил необходимость расширения производства органических продуктов. Изучение тенденций в стране и в мире позволило подтвердить необходимость привлечения к этому процессу малых форм аграрного производства, выявить преимущества и факторы устойчивого развития.*

***Ключевые слова:** органическое производство, малые формы аграрного производства, человеческий капитал, капитал здоровья и долголетия, устойчивое развитие*

**PRODUCTION OF ORGANIC FOODSTUFFS  
BY SMALL FARM BUSINESSES AS A FACTOR  
IN THE FORMATION OF HEALTH AND LONGEVITY CAPITAL**

**G.I. Gritsaienko**

Melitopol State University, Melitopol, Russia

***Abstract.** The analysis of the morbidity dynamics of the Russian residents by the main classes of diseases related to the quality and diet confirmed the need to expand the production of organic foodstuffs. The study of trends in the country and in the world made it possible to confirm the need to involve small forms of agricultural production in this process, to identify the advantages and factors of sustainable development.*

***Keywords:** organic production, small forms of agricultural production, human capital, health and longevity capital, sustainable development.*

**Введение.** Лавинообразный рост населения планеты подчеркивает необходимость увеличения объёмов производства и улучшения качества продовольствия. Поскольку проблемы изменения климата, загрязнения окружающей среды и утраты биоразнообразия становятся все более актуальными, крайне важно

выращивать продукты питания органичным способом, который соответствует идее устойчивого развития.

Проблемы производства органических продуктов в своих публикациях раскрывали А. С. Елагина [1], Ю. Ю. Елисеев [2], Т. Г. Самарханов [3], Ашпреет (Ashpreet, 2023) [4], Б. А. Муяхед (Mujahed B. A., 2023) [5], С. Панда (Panda S., 2024) [6] и другие исследователи.

Несмотря на наличие публикаций по проблемам развития органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства (МФАП), остаются недостаточно проработанными проблемы его влияния на формирование капитала здоровья и долголетия, что обосновывает актуальность и цель данного исследования.

**Цель исследования** – рассмотреть производство органической продукции МФАП, как фактор формирования капитала здоровья и долголетия.

**Результаты.** Исследованиями установлено, что качество и состав рациона питания оказывают существенное влияние на здоровье и долголетие населения. По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации, здоровое питание может предотвратить целый ряд неинфекционных заболеваний: сердечно-сосудистых, онкологических, костно-мышечной системы, эндокринных и др. В 2022 г. по сравнению с 2012 г. общее количество заболевших на 1000 человек населения страны выросло на 12,1% и составило 889,1 человек. Одно из перспективных направлений улучшения здоровья и долголетия – изменение качества и состава рациона питания путём распространения и развития производства органических продуктов.

В соответствии с ключевыми данными и результатами глобального исследования по органическому сельскому хозяйству Научно-исследовательского института органического сельского хозяйства FiBL, проведенного в сотрудничестве с IFOAM, в 2022 г. по сравнению с 2012 г. площади органического земледелия в мире увеличились в 2,6 раза (до 96,4 млн. га), мировой рынок органи-

ческих продуктов питания и напитков – соответственно в 2,7 раза (до 134,8 млрд. евро).

По данным «Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года» (далее – Стратегия) [7], в 2021 г. в стране насчитывалось 173 сертифицированных производителя органической продукции, объём производимой органической продукции оценивался в 12,8 млрд. руб., площади земель под органическим производством соответственно 655,5 тыс. га. В соответствии с базовым сценарием Стратегии, среднегодовой темп прироста объёмов производства конечной органической продукции для внутреннего рынка составит 32,5% (до 114,5 млрд. руб. в 2030 г.), площади земель с применением технологий органического земледелия в среднем за год будут прирастать на 23,2% и достигнут в 2030 г. 4292 тыс. га.

Считаем, что распространению органического производства продукции будет способствовать широкое привлечение к этому процессу МФАП. Являясь более гибкими и способными быстрее принимать изменения, необходимые для перехода на органическое производство, они могут стать пионерами органического сельского хозяйства в регионе, что создаст условия для их устойчивого развития. Так, растущий спрос и более высокие цены на органические продукты могут принести большой доход МФАП, что улучшит экономическое благосостояние сельского населения. Сохранение плодородия почвы и охрана окружающей среды будет способствовать экологической безопасности. Являясь более трудоёмким, органическое производство будет способствовать увеличению рабочих мест, снижая уровень безработицы и повышая доходы сельского населения. Развивая местную экономику, улучшая здоровье и в целом качество жизни населения, органическое производство будет благоприятствовать построению доверительных отношений в обществе и поддержанию социальной стабильности.

На наш взгляд, распространению органического производства в МФАП будут способствовать: обучение работников МФАП методам органического

земледелия и животноводства, а также консультирование по проблемным вопросам; предоставление МФАП субсидий и грантов для развития органического производства, а также содействие в получении сертификата органического производителя для увеличения доверия потребителей к их продукции; проведение анализа рынка для выявления потенциальных возможностей расширения органического производства МФАП; популяризация и продвижение органической продукции через различные маркетинговые кампании и мероприятия; поддержка в установлении прямых контактов с покупателями, включая организацию фермерских рынков и онлайн-продаж; содействие в развитии совместного использования ресурсов (кооперации) и обмена опытом между малыми формами органического производства; создание сети центров переработки органической продукции для увеличения ее добавленной стоимости и предложения на рынке.

**Выводы.** Таким образом, изучение научных публикаций позволило обосновать актуальность исследования зависимости капитала здоровья и долголетия от развития органического производства в МФАП. Анализ динамики заболеваемости жителей Российской Федерации по основным классам болезней, связанным с качеством и рационом питания, позволил сделать вывод о необходимости более широкого распространения и развития органического производства продуктов питания. Изучение тенденций производства органических продуктов в стране и в мире позволило сделать заключение о растущих спросе и предложении на них, а также обосновать возможности распространения органического производства за счёт активизации привлечения к этому процессу МФАП. В ходе исследования были выявлены преимущества, получаемые МФАП при переходе к органическому производству и способствующие улучшению экономического благосостояния, экологической безопасности и социальной стабильности – условий их устойчивого развития. Предложены мероприятия, которые будут содействовать распространению органического производства в МФАП.

*Публикация выполнена в рамках научной темы: «FRRS-2023-0033 Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона».*

### Список источников литературы

1. Елагина, А. С. Роль малого бизнеса в производстве сельскохозяйственной продукции: обеспечение доступности органических продуктов / А. С. Елагина // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9. – No 2-2. – С. 265–274.
2. Елисеев, Ю. Ю. Гигиеническая оценка содержания нитратов в овощной продукции фермерских и личных подсобных хозяйств Саратовской области / Ю. Ю. Елисеев, С. Ю. Чехомов, Ю. В. Елисеева // Здоровье населения и среда обитания – ЗниСО. – 2021. – No 3 (336). – С. 52–56.
3. Самарханов, Т. Г. Малые фермерские хозяйства – потенциал для производства органической продукции в России / Т. Г. Самарханов // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – No 4 (98). – С. 170–180.
4. Ashpreet. Organic Hydroponics: The Future of Farming. / Ashpreet, A. P. Reji, S. Kaushal, Shubham // Current Journal of Applied Science and Technology. – Vol. 42(38). – Pp. 1–11. DOI: 10.9734/CJAST/2023/V42I384247
5. Mujahed, B. A. Organic Farming for Livelihood Security of Small and Marginal Farmers / B. A. Mujahed, A. Saqib, S. Manuja // AgriGate Magazine September. – 2023. – Vol. 3(9). – Pp. 115-123.
6. Panda, S. Review on Organic and Chemical Farming in Agricultural Sector. / S. Panda, P. Priyadarsini, U. Kumara, S. Mishra, S. K. Ekka, A. Kushwaha, R. Kujur // Asian Journal of Biology. – 2024. – Vol. 20(4). – Pp. 12–16. DOI: 10.9734/AJOB/2024/V20I4397
7. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 июля 2023 г. № 1788-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»

УДК 636.294:637

## МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕПТИДОВ В ПАНТАХ МАРАЛА

И.Н. Гришаева

ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий»,  
г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Представлено молекулярно-массовое распределение пептидов пантов марала. Образцы получены с применением ферментативного ультразвукового гидролиза, изучены с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии. По результатам исследования установлено, что применение ферментных препаратов в поле ультразвука способствует повышению содержания низкомолекулярных биологически активных пептидов в опытных образцах.

*Ключевые слова:* панты, пептиды, ферменты, молекулярная масса.

## MOLECULAR WEIGHT DISTRIBUTION OF PEPTIDES IN MARAL VELVET ANTLERS

I.N. Grishaeva

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

*Abstract.* The molecular weight distribution of peptides in maral velvet antlers is studied. The samples were obtained using enzymatic ultrasonic hydrolysis and studied using the method of high-performance liquid chromatography. According to the data obtained, it is found that the use of enzyme preparations in the ultrasound field contributes to increase of the content of low-molecular biologically active peptides in experimental samples.

*Keywords:* velvet antlers, peptides, enzymes, molecular weight.

**Введение.** Россия занимает лидирующие позиции в качестве поставщика сырья. Этот сегмент рынка позволяет быстро и легко делать деньги, путем инвестиций в наукоемкие биомедицинские технологии. Доля России на мировом рынке биотехнологий составляет, согласно данным РВК, менее 0,1 %. Однако существуют политические решения, которые призваны исправить эту ситуацию. С целью создания конкурентоспособного биотехнологического сектора, а также достижения лидерских позиций в области биотехнологиях.

Методы биотехнологии используют в различных отраслях промышленности, они позволяют решать широкий спектр задач. Проблема рационального использования сырья и комплексной безотходной технологии наиболее остро

ощутима в условиях глобализации, когда вопросы стандартизации и сертификации имеют решающее значение. Пока не создано «клеточное мясо» или «мясо из пробирки», человечество будет заниматься животноводством с целью получения животного белка – источника незаменимых аминокислот и пептидов [1].

Одним из источников пептидов являются панты – сырье, которое можно получать от оленей, ежегодно не причиняя вреда [2]. Установлено, что биоактивные пептиды можно выделять из пантов оленя, так как они на 50% состоят из белка [10]. Низкомолекулярные пептиды обладают более высоким уровнем биологической активности, чем цельные белки, из-за большего количества функционально активных групп [9]. В связи с чем низкомолекулярные пептиды, обладает способностью укреплять здоровье. Так установлено их антиоксидантное [11], противовоспалительное [12], гипогликемическое [13], противомифброзное [14], омолаживающее, противоопухолевое, неврологическое свойства, а также способностью регенерировать костную ткань [18].

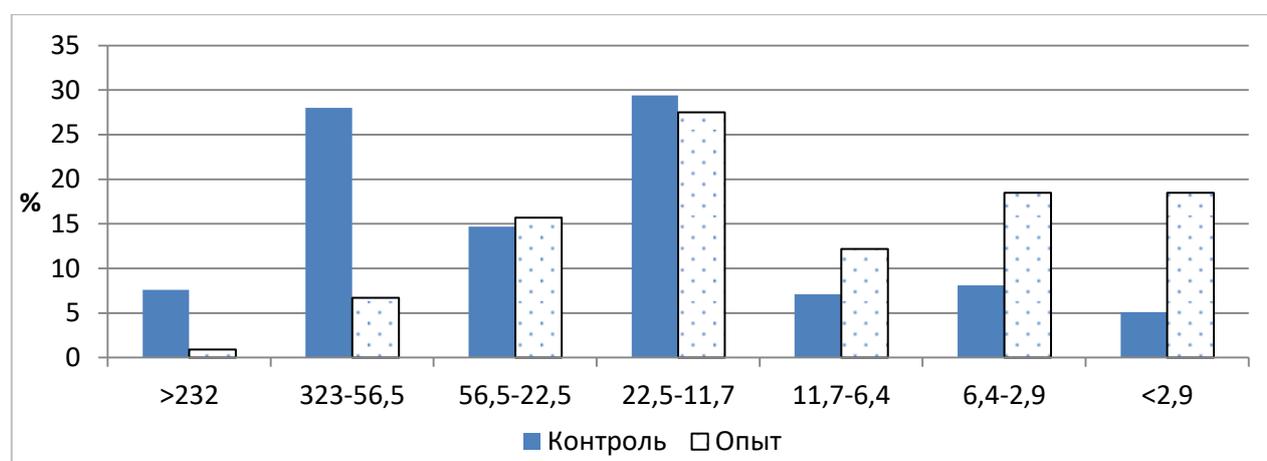
**Объекты и методы исследований.** Целью исследования было изучить молекулярно-массовое распределение пептидов в биосубстанциях из пантов марала.

Научно-исследовательская работа проведена в 2023 году в лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции отдела Всероссийского НИИ пантового оленеводства ФГБНУ ФАНЦА (Алтайский край).

В условиях маральника в период панторезной компании получены панты маралов. В лаборатории контрольный образец изготовлен путем удаления кожи с пантов, измельчения в порошок и сушки до влажности не более 10% в вакуумной сушилке при температуре 45°C и давлении 0,9 атм. Опытный образец получен с применением протеолитических и липолитических ферментных препаратов в поле ультразвука с интенсивностью колебаний 37Вт с последующей сушкой экстрактов в аналогичных параметрах вакуумной сушилки.

Молекулярно-массовое распределение пептидных фракций в составе биосубстанций из пантов марала определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на аппарате Phenomenex (Yarra 3uSEC-2000).

**Результаты.** Биоактивные низкомолекулярные пептиды состоят из более чем двух аминокислотных остатков (обычно не более 20 аминокислотных остатков) и имеют низкую молекулярную массу, такие пептиды используются в организме человека для различных видов деятельности [8]. Аминокислотный состав и их последовательность, позволяет различным биоактивным пептидам иметь разную функциональную активность.



*Рис. 1. Молекулярно-массовое распределение пептидов в биосубстанциях из пантов марала*

Анализ данных рисунка 1 наглядно демонстрирует высокое содержание в нативном порошке пантов марала пептидов с высокой и со средней молекулярной массой – 323-56,5 и 22,5-11,7 кДа. Применение ферментов приводит к разрыву полипептидных связей в опытном образце биосубстанций из пантов с образованием большего количества низкомолекулярных пептидов 11,7-6,4, 6,4-2,9 и <2,9 кДа. Так сумма низкомолекулярных пептидов в общем составила 49,2% в образце и 20,3 % в контроле, разница в 2,4 раза.

**Выводы.** Применение биотехнологического приема в виде ферментного гидролиза в поле ультразвука позволяет получать биосубстанцию из пантов оленя, обладающую высоким содержанием биологически активных низкомолекулярных пептидов с молекулярной массой 11,7-6,4 – <2,9 кДа с разницей в 2,4 раза с контролем.

### Список источников литературы

1. Патшина, М. В. [и др.] Анализ мирового рынка биоматериалов с целью определения потенциальных возможностей сырья животного происхождения / М.В. Патшина, Р.А. Ворошилин, А.М. Осинцев. – Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51. – № 2. – С. 270–289.
2. Peijun, Xia Health Effects of Peptides Extracted from Deer Antler [Электронный ресурс] / Xia Peijun, Liu, Yingying Jiao Dongyue [et all.] // Nutrients. – 2022. – №14. – Р. 4183. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/nu14194183> (дата обращения 30.04.2024).
3. Chatterjee, C. Soybean bioactive peptides and their functional properties [Электронный ресурс] / C. Chatterjee, S. Gleddie. C. Xiao // Nutrients. – 2018. – №10. – Р. 1211. – Режим доступа: <file:///C:/Users/hp/Downloads/nutrients-10-01211.pdf> (дата обращения 30.04.2024).
4. Liu, Y.F. Bioactive peptides derived from egg proteins: A review. Crit. Rev. [Электронный ресурс] / Y.F. Liu, I. Oey, P. Bremer [et all.] // Food Sci. – 2018. – 58. – Р. 2508–2530. – Режим доступа: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2017.1329704> (дата обращения 30.04.2024).
5. Sui, Z. Bioactive components of velvet antlers and their pharmacological properties [Электронный ресурс] / Z. Sui, L. Zhang, Y. Huo, Y. Zhang. // J. Pharm. Biomed. Anal. – 2014. – №87. – Р. 229–240. – Режим доступа: <https://realnutrientlabs.com/wp-content/uploads/Bioactive-components-of-velvet-antlers-and-their-pharmacological-properties.pdf> (дата обращения 30.04.2024).
6. Liu, C. Functional properties and antioxidant activity of gelatine and hydrolysate from deer antler base [Электронный ресурс] / C. Liu, Y. Xia, M. Hua, Z. Li [et all.] // Food Sci. Nutr. – 2020. – №8. – Р. 3402–3412. – Режим доступа: <https://www.scielo.br/j/cta/a/Nwkv9YqbzrgZ38K8qtYWmfj/?lang=en> (дата обращения 30.04.2024).
7. Dong, Y. Pilose antler peptide attenuates LPS-induced inflammatory reaction [Электронный ресурс] / Y. Dong, L. Liu., X. Shan, J. Tang [et all.] // Int.

J. Biol. Macromol. – 2018. – № 108. – P. 272–276. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29208559/> (дата обращения 30.04.2024).

8. Wang, W. Hypoglycemic activity of CPU2206: A novel peptide from sika (Cervus nippon Temminck) antler [Электронный ресурс] / W. Wang, J. Zhang, X. Yang, F. Huang // J. Food Biochem. – 2019. – № 43. – e13063. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31576599/> (дата обращения 30.04.2024).

9. Zhao, S. Effects of pilose antler peptide on bleomycin-induced pulmonary fibrosis in mice [Электронный ресурс] / S. Zhao, W. Zuo, H. Chen [et all.] // Biomed. Pharmacother. – 2019. – № 109. – P. 2078–2083. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332218312496?via%3Dihub> (дата обращения 30.04.2024).

10. Chunhui, Y. Pilose antler peptide protects osteoblasts from inflammatory and oxidative injury through EGF/EGFR signaling [Электронный ресурс] / Y. Chunhui, C. Wenjun, W. Hui, // Int. J. Biol. Macromol. 2017, 99, 15–20. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28215566/> (дата обращения 30.04.2024).

УДК 619:616-091-079.4:636.5:612.336

**ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ  
ДИАГНОСТИКА ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРОДУКТИВНЫХ ПТИЦ,  
ПРОТЕКАЮЩИХ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫМ ПОРАЖЕНИЕМ  
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА**

**И.Н. Громов**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины», Республика Беларусь

*Аннотация.* Рассмотрены наиболее характерные (патогномоничные) патологоанатомические и гистологические изменения при наиболее распространенных вирусных болезнях птиц, протекающих спонтанно с преимущественным поражением пищеварительного канала: аденовирусной, ротавирусной и реовирусной инфекциях, трансмиссивном (вирусном) провентрикулите.

**Ключевые слова:** цыплята, куры, пищеварительный канал, вирусные болезни.

**PATHOMORPHOLOGICAL AND DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS  
OF VIRAL DISEASES OF PRODUCTIVE POULTRY  
WITH PRIMARY DAMAGE TO THE DIGESTIVE CHANNEL**

**I.N. Gromov**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus

***Abstract.** The research concerns the most characteristic pathoanatomical and histological changes in the most common viral diseases of poultry that occur spontaneously with primary damage to the digestive canal: adenovirus, rotavirus and reovirus infections, and transmissible (viral) proventriculitis.*

***Keywords:** chickens, hens, alimentary canal, viral diseases.*

**Введение.** В условиях бройлерного и яичного птицеводства широкое распространение имеют вирусные болезни, сопровождающиеся преимущественным поражением кишечника [1]. Они наносят значительный экономический ущерб, связанный в том числе со значительными материальными и трудовыми затратами на диагностические, лечебные и профилактические мероприятия. При вирусных кишечных инфекциях может в различных отделах пищеварительного канала преобладают неодинаковые по характеру патологические процессы (некротические, воспалительные). В то же время клинические признаки и патологоанатомические изменения могут быть сходными [2, 3, 4]. В связи с этим важную роль в постановке предварительного, а, порой, и окончательного диагноза играют результаты гистологического исследования различных участков пищеварительного тракта, застенных желез, позволяющие изучить патологический процесс в динамике на клеточном уровне [1].

**Объекты и методы исследований.** В качестве материала для исследований использовали трупы цыплят яичных кроссов и цыплят-бройлеров 1-5-дневного, 20-20-дневного и 30-35-дневного возраста, ремонтного молодняка до 120-дневного возраста, кур-несушек мясных и яичных кроссов 170-505-дневного возраста, поступившие в прозекторий кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ в 2014-2024 гг. При вскрытии трупов птиц учитывали характер и тяжесть патоморфологических изменений, оформляли патологоанатомический диагноз. Для гистологического исследования от-

бирали кусочки 12-перстной, тощей, подвздошной, слепых и прямой кишок, железистого и мышечного желудков, печени, поджелудочной железы, почек, миокарда, селезенки [5, 6]. Органы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [7]. Гистологическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6» (Россия). Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto». Дополнительные лабораторные исследования проводились в профильных диагностических лабораториях.

**Результаты.** Анализ полученных результатов показал, что наибольший удельный вес в структуре вирусных болезней птиц, протекающих с поражением кишечника, занимают аденовирусная, ротавирусная и реовирусная инфекции, трансмиссивный (вирусный) провентрикулит.

*Аденовирусный гепатит* (синдром гепатита-гидроперикардита, гепатит с тельцами включениями) – острая высококонтагиозная болезнь цыплят-бройлеров и ремонтного молодняка родительских форм бройлеров, характеризующаяся альтеративным гепатитом, развитием водянки сердечной сумки. Возбудителем болезни является ДНК-содержащий вирус, относящийся к семейству Adenoviridae, серогруппа 1 (*FAdV-1*). К заболеванию восприимчивы цыплята 3-8-недельного возраста. В 2023-2024 гг. в странах Евразии наблюдается интенсивное распространение аденовирусов, относящихся к 4 серогруппе (*FAdV-4*). Отличительной особенностью аденовирусной инфекции, вызванной этим возбудителем, является более раннее клинико-морфологическое проявление (с 8-10-дневного возраста), одновременное поражение печени и железистого желудка.

*Патологоанатомический диагноз:* 1. Альтеративный гепатит. 2. Гидроперикардиум со скоплением в сердечной сумке до десяти миллилитров прозрачного транссудата. Жировая дистрофия миокарда (при подостром течении).

3. Множественные кровоизлияния под капсулой селезенки – «мраморная селезенка». 4. Острый серозный панкреатит с наличием субмилиарных некрозов в поджелудочной железе. 5. Нефросто-нефрит. 6. Обширные кровоизлияния в железистом желудке (при инфицировании серотипом *FAdV-4*). 7. Острый катаральный энтерит.

*Гистологический диагноз:* печень – базофильные и оксифильные внутриядерные тельца-включения, выраженная вакуольная и мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов с явлениями карио- и плазмолизиса, участки коагуляционного некроза, кровоизлияния, отложение гемосидерина на месте старых кровоизлияний, обширные лимфоидно-макрофагальные периваскулиты и гранулемы в дольках и междольковой соединительной ткани, тромбоз синусоидных капилляров; железистый желудок – тотальный некроз эпителия глубоких желез, обширные кровоизлияния, базофильные внутриядерные тельца-включения в покровном эпителии (при инфицировании серотипом *FAdV-4*).

**Реовирусная инфекция (синдром мальабсорбции).** *Патологоанатомический диагноз:* 1. Острый катаральный провентрикулит, энтерит. 2. Зернистая дистрофия печени, почек и миокарда. 3. Гиперемия и отек поджелудочной железы. 4. Анемия кожи вокруг клюва и в области голени. 6. Недоразвитое оперение у цыплят («пушистые цыплята»). Искривление и изгиб крупных перьев, их разрозненность и расположение в виде лопастей вертолета («вертолетная болезнь») у цыплят старших возрастов. 7. Утолщение эпифизов большеберцовой кости, остеомиелит. 8. Эксикоз.

**Ротавирусная инфекция.** *Патологоанатомический диагноз:* 1. Острый катаральный, катарально-геморрагический дуоденит, энтерит, илеит, тифлит, проктит. Метеоризм слепых кишок. 2. Зернистая дистрофия печени и почек. 3. Эксикоз. 4. Общая анемия. 5. Алопеции вокруг клоаки.

*Гистологический диагноз:* 12-перстная, тощая, подвздошная, слепые кишки – воспалительная гиперемия, отек, геморрагическая и лимфоидно-макрофагальная инфильтрация собственной пластинки, слизистая дистрофия бокаловидных клеток и эпителия крипт; апоптоз, некроз и десквамация покров-

ного и железистого эпителия, атрофия кишечных ворсинок; гиперплазия железистого и покровного эпителия, патологическая регенерация покровного эпителия (новообразованные эпителиоциты плоские, в норме – призматические); наличие в просвете кишечника эпителиоцитов, эритроцитов.

**Трансмиссивный (вирусный) провентрикулит.** *Патологоанатомический диагноз:* 1. Хронический продуктивный провентрикулит. 2. Задержка в развитии (постовариальная гипотрофия).

*Гистологический диагноз:* *ранняя стадия болезни* – некроз и лизис эпителия глубоких желез; обширная лимфоидно-макрофагальная и плазмоклеточная инфильтрация собственной пластинки и подслизистого слоя слизистой оболочки железистого желудка; *промежуточная стадия болезни* – гипертрофия и гиперплазия эпителия глубоких желез, негнойный лимфоцитарный провентрикулит; *поздняя стадия болезни* – патологическая регенерация и метаплазия эпителия глубоких желез, замещение железистого эпителия протоковым.

**Выводы.** Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что грамотное использование приемов патологоанатомической и гистологической диагностики вирусных болезней птиц, протекающих спонтанно с преимущественным поражением кишечника, позволяет в предельно короткие сроки поставить правильный предварительный диагноз, исключить осложняющие болезни, своевременно провести дополнительные лабораторные исследования (серологическое, ПЦР).

#### Список источников литературы.

1. Бакулин, В. А. Болезни птиц / В. А. Бакулин. – Текст: непосредственный. – СПб.: Искусство России, 2006. – С. 170–174, 258–259, 360–373.
2. Прудников, В. С. Патоморфологическая диагностика инфекционных болезней птиц / В. С. Прудников, Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Текст: непосредственный // Минск: Бизнесофсет, 2004. – 120 с.
3. Dinev, I. Diseases of poultry : a colour atlas / I. Dinev. – Текст: непосредственный // Stara Zagora: Ceva Sante Animale, 2010. – P. 18–23, 35–36, 41–51, 90–92, 124–126, 141–142, 149–151, 167–169.

4. Matj6, N. Atlas de la necropsia aviar / N. Matj6, R. Dolz // Zaragoza: Editorial Servet, 2011. – P. 39–47.

5. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц: рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 48 с.

6. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных: рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – Текст: непосредственный. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 64 с.

7. Микроскопическая техника: Руководство / Д.С. Саркисов [и др.]; под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Петрова. – Текст: непосредственный. – М.: Медицина, 1996. – С. 14–25, 36–50.

УДК 636.2.034.082.2.251

## ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА КОРОВ ПО БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТИ

**Т.В. Громова**

ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий»,

г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* В стаде животных черно-пестрой породы на протяжении трех поколений отбор коров проводился в основном по удою и жирномолочности; белковомолочность снизилась на 0,05%. Между удоем и массовой долей белка сформировалась отрицательная корреляция, вариабельность признака снизилась в 2,2 раза, в результате чего дефицит животных, пригодных для отбора, составил 9,5%. Влияние отцовской наследственности уменьшилось с 22% до 6%; положительная наследственность по комплексу признаков сохранилась у потомков быков родственных групп Валианта, Б. Инка Де Коль, И. Сэм и О.Д. Айвенго.

*Ключевые слова:* белковомолочность, отбор, изменчивость, корреляция, удои, селекция, генерация, родственная группа, линия.

## INFLUENCE OF BREEDING WORK ON THE EFFECTIVENESS OF COW SELECTION REGARDING MILK PROTEIN CONTENT

**T.V. Gromova**

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

*Abstract.* In a herd of Black Pied cows for three generations, the selection was carried out mainly by milk yield and butterfat content; milk protein content decreased by 0.05%. A negative correlation was formed between milk yield and protein weight percentage; the variability of the

*trait decreased 2.2 times; as a result, the shortage of animals suitable for selection amounted to 9.5%. The influence of paternal heredity decreased from 22% to 6%; positive heredity regarding a set of traits was preserved in the descendants of bulls of the related groups of Valiant, B. Inca De Col, I. Sam and O.D. Ivanhoe.*

**Keywords:** *milk protein content, breeding, variability, correlation, milk yield, selection, generation, related group, line.*

**Введение.** Селекционная работа по улучшению продуктивных качеств молочного скота предусматривает сочетание величины удоя с содержанием жира и белка в молоке на уровне стандарта породы и более [1]. Однако в России долгое время основное внимание уделялось удою и жирномолочности, а селекция на белковомолочность проводилась косвенно [2]. В связи с этим, в последние десятилетия обособилась проблема дефицита качественного молочного сырья, отвечающего современным требованиям переработки и международным стандартам [3].

Эффективность селекции в значительной степени определяется количеством селекционных признаков, характером наследуемости, степенью изменчивости и взаимосвязи, которые, в свою очередь, зависят от условий разведения, направления селекции и уровня продуктивности животных. Поэтому прямая селекция по проблемным признакам остается актуальной задачей племенной работы в молочном скотоводстве [4-7].

**Цель исследований:** оценить зависимость белковомолочности коров черно-пестрой породы от уровня селекционно-племенной работы, проводимой в стаде за ряд поколений.

**Объекты и методы исследований.** Научные исследования проведены в 2023 году на поголовье крупного рогатого скота черно-пестрой породы в ФГБНУ ФАНЦА (филиал ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края). В работу включено поголовье коров всех возрастов (1, 2, 3 лактации и старше) из трёх генераций (2005-2020 г.р.).

Показатели происхождения и молочной продуктивности животных взяты из информационной базы ИАС «Селэкс – молочный скот». Генетико-

статистический анализ наследуемости и изменчивости признаков проводился по общепризнанным методикам.

**Результаты исследований.** Анализом селекционной работы со стадом животных черно-пестрой породы выявлено, что за последние три поколения в основном показатели молочной продуктивности коров были значительно улучшены (табл. 1). В зависимости от возраста, удой увеличился на 879,9-1447,4 кг, массовая доля жира – на 0,08-0,42%, выход молочного жира и белка – на 23,8-81,4 кг. Иная картина наблюдалась по белковомолочности, которая у коров третьей генерации снизилась на 0,03-0,06%.

*Таблица 1 – Показатели продуктивности коров разного возраста и генераций*

Показатель	I генерация	II генерация	III генерация
1-я лактация			
Количество животных, гол.	1571	1233	1024
Удой за 305 дней лактации, кг	4384,0±20,08	5025,7±25,44	5831,4±27,22
Массовая доля жира, %	3,90±0,006	4,02±0,006	4,32±0,007
Массовая доля белка, %	3,02±0,004	3,10±0,002	3,05±0,002
Выход жира, кг	170,8±0,78	202,0±1,07	252,2±1,25
Выход белка, кг	132,5±0,63	155,9±0,79	177,9±0,82
2-я лактация			
Количество животных, гол.	281	275	226
Удой за 305 дней лактации, кг	5043,5±60,95	5953,0±63,30	6358,9±63,54
Массовая доля жира, %	4,00±0,015	4,23±0,017	4,21±0,013
Массовая доля белка, %	3,08±0,006	3,09±0,004	3,04±0,003
Выход жира, кг	201,7±2,54	252,5±3,15	267,5±2,73
Выход белка, кг	155,4±1,88	183,7±1,93	193,3±1,94
3-я лактация и старше			
Количество животных, гол.	967	907	197
Удой за 305 дней лактации, кг	5546,0±31,19	6422,3±37,46	6425,9±79,56
Массовая доля жира, %	4,06±0,008	4,28±0,008	4,14±0,014
Массовая доля белка, %	3,09±0,002	3,05±0,002	3,03±0,003
Выход жира, кг	225,3±1,65	275,5±1,73	265,9±3,43
Выход белка, кг	171,1±1,18	196,1±1,14	194,9±2,41

Корреляция между удоем и белковомолочностью у животных всех возрастов и генераций обратная и очень слабая ( $r = -0,04 \dots -0,14$ ), что говорит о формировании нежелательной формы взаимосвязи между важными селекционными признаками. Такой феномен возникает, когда интенсивность отбора животных по содержанию признака ослабевает в течение нескольких поколений.

Из данных таблицы 2 видно, что в стаде при отборе матерей коров на протяжении трех поколений более пристальное внимание уделялось удою и жирномолочности, а по белковомолочности было допущено снижение признака на 0,06-0,07%.

*Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности матерей коров разных генераций черно-пестрой породы (3-я лактация и старше)*

Генерация	Удой за 305 дн. лакт., кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
I	7320,4±67,37	4,21±0,018	3,18±0,009***
II	8313,6±98,81	4,00±0,011	3,12±0,003
III	8735,7±69,47***	4,30±0,011***	3,11±0,003

\*\*\* $p < 0,001$ .

Оценка продуктивности женских предков быков-производителей, подбираемых в стадо, показала, что родительский индекс по белковомолочности составил 3,26-3,28% при уровне молочной продуктивности 10-15 тыс. кг молока за лактацию. С учетом преобладания промежуточного типа наследования, средняя белковомолочность дочерей должна быть на уровне не менее 3,20% в последних двух генерациях, однако по факту она составила 3,04-3,08%, что на 0,12-0,16% ниже ожидаемых результатов.

Анализом изменчивости изучаемых признаков выявлено, что вариабельность массовой доли белка в молоке коров к третьему поколению снизилась в 2,2 раза (в среднем по лактациям с 3,3% до 1,5%). В результате у представительниц современной генерации по этому признаку наблюдается отрицательное отклонение на 0,2-0,3  $\sigma$  от средней величины по стаду, имеется нарушение нормального распределения частот на 9,3-9,7 %, а пик кривой у взрослых животных становится смещенным в нежелательную сторону (-1  $\sigma$ ). Это говорит о том, что количество животных, представляющих интерес для отбора, уменьшилось в среднем на 9,5%, что ограничивает возможности дальнейшего селекционного процесса в стаде.

Одним из вариантов улучшения поголовья по признакам является использование животных «плюс вариантов», которые имеют значения желательных

признаков выше среднего по стаду со степенью изменчивости, близкой к средним величинам. При этом желательно, чтобы они происходили из внутривидовых групп с сильной наследственностью.

Сравнительный анализ белковомолочности у коров-потомков быков разных родственных групп показал, что положительное отклонение по признаку на величину от 0,1 до 0,6  $\sigma$  (относительно среднего по стаду) имеют представительницы родственных групп Валианта (л. Р.Соверинг), Б. Инка Де Коль (л. П.Говернер), И. Сэм (л.В.Б. Айдиал) и О.Д. Айвенго (л. М.Чифтейн). Следовательно, животным из данных родственных групп следует отдавать предпочтение при формировании племенного ядра стада.

В целом общий суммарный селекционный процесс оказал достоверное влияние на признаки молочной продуктивности (7,5-36,8%,  $p < 0,001$ ), в том числе на белковомолочность – в среднем 9,2%. При этом, величина влияния отцов на продуктивность дочерей снизилась с 22,3% ( $p < 0,01$ ) до 6,3%.

**Выводы.** В стаде животных черно-пестрой породы на протяжении трех поколений отбору коров по белковомолочности не уделялось должного внимания, в результате чего показатели снизились на 0,03-0,06%, изменчивость сократилась в 2,2 раза, между удоем и массовой долей белка в молоке образовалась отрицательная корреляция ( $r = -0,04 \dots -0,14$ ), количество животных, пригодных для отбора в племенное ядро, сократилось на 9,5%.

Работа с линиями не осуществлялась, поэтому влияние отцовской наследственности уменьшилось в 3,5 раза (с 22,3 до 6,3%). Все это говорит о необходимости проведения более жесткого отбора коров по комплексу признаков молочной продуктивности, а также об элиминации нежелательных генотипов из популяции. При формировании ведущей группы стада следует отдавать предпочтение животным, происходящим из родственных групп Валианта (л. Р. Соверинг), Б. Инка Де Коль (л. П. Говернер), И. Сэм (л. В.Б. Айдиал) и О.Д. Айвенго (л. М. Чифтейн).

### Список источников литературы

1. Лобас Т. Животноводство завтрашнего дня. – Текст: непосредственный // Белорусская Думка. – 2012. – №7. – С. 52-59.
2. Мысик А.Т. Современные тенденции развития животноводства в странах мира. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2010. – №1. – С. 2-8.
3. Баранов А.В. Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники. – 2011. – №9. – С. 21-22.
4. Зуев А.В. Проблемы и решения создания высокопродуктивных молочных стад. – Текст: непосредственный // А.В. Зуев, О.Ю. Осадчая – М.: ГНУ ВНИИ животноводства РАСХН, 2006. – 265 с.
5. Коростелева Н.И. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Коростелева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Текст: непосредственный. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.
6. Лесун А.А. Влияние генетических факторов на белковомолочность коров красно-пестрой породы: автореф. на соиск. ученой степ. канд. с.-х. наук: 06.02.07. – Красноярск, 2011. – 23 с.
7. Орехова А.С. Повышение белковомолочности коров в зависимости от генетических и паратипических факторов: автореф. на соиск. ученой степ. канд. с.-х. наук: 06.02.10. – М., 2020. – 23 с.

УДК 636.294:637

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Е.Ю. Гусева

Федеральный Алтайский центр агробιοтехнологий, г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* На выпуск качественного готового продукта влияет не только микробиологические показатели используемого сырья, но и гигиеническое состояние оборудования, использование дезинфицирующего средства, обеспечивающего его стерильность как - никогда актуально. Таким является средство Bio San и технологическое вспомогательное средство «САЛЮС». Для этого была определена оптимальная концентрация средства Bio

*San для приготовления рабочего раствора, по микробиологической оценке смывов с оборудования до и после обработки, а также апробировано средство Салюс. В ходе исследований было установлено, что использование средства Bio San является эффективным. При применении вспомогательного средства биологического происхождения Салюс удалось добиться снижения микробиологической обсемененности на оборудовании и полного исчезновения на рабочих поверхностях*

**Ключевые слова:** Микробиологическая обсемененность, оборудование, средство Bio San, средство Салюс, дезинфектант.

## DISINFECTANT TESTING RESULTS AT EQUIPMENT TREATMENT

E.Yu. Guseva

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

**Abstract.** *High-quality of finished product is influenced not only by the microbiological parameters of the raw materials used, but also by the hygienic condition of the equipment; the use of a disinfectants that ensure its sterility is more relevant than ever. Those include the Bio San cleaner and the Salus disinfectant. For testing, the optimal concentration of Bio San for the preparation of the working solution was determined according to the microbiological tests of swabbing from the equipment before and after treatment; and the Salus product was tested. It was found that the use of Bio San was effective. When using an auxiliary agent of biological origin Salus, it was possible to achieve decreased microbiological contamination on equipment and complete disappearance on work surfaces*

**Keywords:** *microbiological contamination, equipment, Bio San agent, Salus agent, disinfectant.*

**Введение.** На выпуск качественного готового продукта влияет не только микробиологические показатели используемого сырья, но и гигиеническое состояние оборудования, с помощью которого его получают [1]. Исходя из этого приобретает актуальность поиск новых, безопасных дезинфектантов [2]. В связи с тем, что производство продукции может осуществляться не только в промышленных масштабах, в виду отсутствия необходимого оборудования у малых предприятий, а небольшими партиями, использование дезинфицирующего средства, обеспечивающего стерильность оборудования как - никогда актуально [3,4].

Таким является средство Bio San – кислотное дезинфицирующее средство с антибактериальным эффектом, действующим веществом является фосфорная и додецилбензолсульфоновая кислоты. Производителем заявлено, что дезинфектант Bio San не требует смывания, не оставляет запах, подходит для дезинфек-

ции изделий из стали, пластика, стекла и других материалов. Не причиняет вред септиками, является абсолютно безвредным [5].

А также технологическое вспомогательное средство «САЛЮС» - в основе лежит инновационная технология модификации натурального целлюлозного волокна, получившее антимикробные свойства, с использованием полимерного компонента ПДДА, что в комплексе обеспечивает эффективную борьбу с микрофлорой, оказывающее противодействия развитию вредоносных микроорганизмов (бактерий, в том числе группы кишечной палочки, грибов, вирусов, разных видов плесени и др.) [6].

**Цель исследования** – апробировать дезинфектанты Bio San и Салюс в качестве средства для обработки оборудования.

**Задачи:** определить оптимальную концентрацию средства Bio San для приготовления рабочего раствора, по микробиологической оценке смывов с оборудования до и после обработки; Апробировать средство Салюс в качестве дезинфицирующего средства для обработки оборудования.

**Объекты и методы исследований.** Научно-исследовательская работа была выполнена на базе лаборатории разведения и болезней животных отдела «ВНИИПО» ФГБНУ ФАНЦА (г. Барнаул, Алтайский край) в 2023г.

Для исключения заноса патогенной микрофлоры на сырье с оборудования и рабочих поверхностей проводили обработку дезинфицирующими средствами Bio San с концентрацией рабочего раствора 0,1%; 0,15% и технологическим вспомогательным средством Салюс, путем орошения. Для этого взяли смывы с используемого оборудования, а именно рабочей поверхности, вакуумной сушки и промышленной мясорубки МИМ-300. Обработку вакуумной сушки и мясорубки МИМ-300 проводили путем замачивания средством Bio San и путем орошения средством Салюс. Рабочие поверхности обрабатывали путем орошения при концентрациях раствора 0,1% и 0,15% средством Bio San, вспомогательное средство Салюс приготовления раствора не требует, так как выпускается в виде аэрозоли. Эти средства не требуют смывания, согласно рекомендациям производителя.

На всех этапах обработки оборудования в различных вариациях дозировок, были отобраны пробы для микробиологического исследования. Контрольной пробой служили смывы с оборудования без обработок каким-либо средством.

Микробиологическое исследование было проведено согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе исследования был апробирован рабочий раствор средства Bio San, с концентрацией рабочего раствора 0,1 %. Для этого взяли смывы с мясорубки МИМ-300, вакуумной сушки и рабочих поверхностей и проведено микробиологическое исследование. В посевах проб с мясорубки МИМ-300 отмечался рост, по количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных организмов (КМАФАнМ)  $5 \times 10^4$  КОЕ/г, по большой группе кишечной палочки (БГКП), дрожжам, грибам и плесени, по патогенной микрофлоре и сальмонеллам рjста обнаружено не было. При исследовании смывов с вакуумной сушки наблюдался рост микроорганизмов отмечался по группе КМАФАнМ  $4 \times 10^3$  КОЕ/г, по дрожжам, грибам и плесени  $2 \times 10^1$  КОЕ/см<sup>3</sup>, в смывах с рабочих поверхностей по группе КМАФАнМ  $6 \times 10^5$  КОЕ/г, результаты микробиологического исследования представлены в таблице 1.

Из приведенных данных видно, что при обработке оборудования и рабочих поверхностей 0,1% раствором дезинфицирующего средства Bio San подавляется рост по всем группам микроорганизмов. Далее провели исследования с использованием рабочего раствора Bio San с концентрацией 0,15 %. Для этого был взят смыв с оборудования и были следующие результаты. В смывах с мясорубки МИМ-300 по группе КМАФАнМ отмечался рост  $4 \times 10^3$  КОЕ/г, по группе БГКП  $3 \times 10^1$ , по дрожжам, плесени и грибам  $2 \times 10^2$  КОЕ/см<sup>3</sup>, в смывах с вакуумной сушки по группе КМАФАнМ  $4 \times 10^3$  КОЕ/г, по дрожжам, плесени и грибам  $2 \times 10^1$  КОЕ/см<sup>3</sup>, в смывах с рабочих поверхностей по группе КМАФАнМ  $6 \times 10^5$  КОЕ/г

Таблица 1 – Смывы с оборудования до и после обработки дезинфицирующими средствами Bio San с концентрацией рабочего раствора 0,1%

Проба	КМАФАнМ КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	БГКП (колиформы) в 1,0 г (см <sup>3</sup> )	Патогенные в т.ч. саль- монеллы	Дрожжи, грибы, плесени ( в сумме КОЕ/ 10 см <sup>3</sup> не более)
<b>Смыв с промышленной мясорубки МИМ-300</b>	5x10 <sup>4</sup>	-	-	-
Смыв после обработки дез. сред. Bio San	-	-	-	-
<b>Смыв с вакуумной суши- ки</b>	4 x10 <sup>3</sup>	-	-	2 x10 <sup>1</sup>
Смыв после обработки дез. сред. Bio San	-	-	-	-
<b>Смывы с рабочих по- верхностей</b>	6 x10 <sup>5</sup>	-	-	-
Смыв после обработки дез. сред. Bio San	-	-	-	-

«-» роста нет.

Таблица 2 – Смывы с оборудования до и после обработки дезинфицирующими средствами Bio San с концентрацией рабочего раствора 0,15%

Проба	КМАФАнМ КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	БГКП (колиформы) в 1,0 г (см <sup>3</sup> )	Патогенные в т.ч. саль- монеллы	Дрожжи, грибы, плесени ( в сумме КОЕ/ 10 см <sup>3</sup> не более)
<b>Смыв с промышленной мясорубки МИМ-300</b>	4x10 <sup>3</sup>	3x10 <sup>1</sup>	-	2x10 <sup>2</sup>
Смыв после обработки дез. сред. Bio San	-	-	-	-
<b>Смыв с вакуумной суши- ки</b>	5x10 <sup>2</sup>	-	-	-
Смыв после обработки дез. сред. Bio San	-	-	-	-
<b>Смывы с рабочих по- верхностей</b>	3x10 <sup>6</sup>	-	-	-
Смыв после обработки дез. сред. Bio San	-	-	-	-

«-» роста нет.

Согласно данным таблицы следует, что при обработке средством Bio San с концентрацией рабочего раствора 0,15 % рост представители группы БГКП, КМАФАнМ, дрожжей, грибов и плесени подавляется. На следующем этапе провели оценку результативности применения вспомогательного средства СОЛЮС (табл. 3).

Таблица 3 – Смывы с оборудования до и после обработки средством Салюс

Проба	КМАФАнМ КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	БГКП (колиформы) в 1,0 г (см <sup>3</sup> )	Патогенные в т.ч. саль- монеллы	Дрожжи, грибы, плесени (в сумме КОЕ/ 10 см <sup>3</sup> не более)
<b>Смыв с промышленной мясорубки МИМ-300</b>	6x10 <sup>4</sup>	-	-	4x10 <sup>3</sup>
Смыв после обработки дез. сред. Салюс	3x10 <sup>2</sup>	-	-	-
<b>Смыв с вакуумной суши- ки</b>	4x10 <sup>3</sup>	-	-	-
Смыв после обработки дез. сред. Салюс	2x10 <sup>1</sup>	-	-	-
<b>Смывы с рабочих по- верхностей</b>	3x10 <sup>4</sup>	-	-	-
Смыв после обработки дез. сред. Салюс	-	-	-	-

«-» роста нет.

Обработка дезинфицирующим вспомогательным средством Салюс, позволила добиться снижения микробиологической обсемененности по группе КМАФАнМ мясорубка МИМ -300 с  $6 \times 10^4$  до  $3 \times 10^2$ , вакуумная сушка с  $4 \times 10^3$  до  $2 \times 10^1$ , по дрожжам грибам и плесени до полного исчезновения представителей этой группы. При обработке рабочих поверхностей были получены результаты полностью исключающие микробиологическое обсеменение.

**Выводы.** В ходе исследований о возможности и эффективности применения дезинфицирующего средства Bio San было установлено, что использование данного средства является эффективным и подавляет рост микроорганизмов, на рабочих поверхностях и используемом оборудовании, при концентрации рабочего раствора 0,15 %.

При применении вспомогательного средства биологического происхождения Салюс удалось добиться снижения микробиологической обсемененности на оборудовании и полного исчезновения на рабочих поверхностях. Следовательно, применение этого средства эффективно только при обработке рабочих поверхностей.

### Список источников литературы

1. Стрикаленко, Т.В., Инновационная технология обработки тары и оборудования на предприятиях пищевой отрасли / Т.В. Стрикаленко Т., Ю.В. Дудник., Н.В. Скубий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. - № 3 (13), 2015, - С. 31-34.
2. Люк ., Ягер М. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение. Пер.с нем. Л.А. Сарафановой; Под ред. М.Н. Пульцина. - 3-е изд. – СПб; ГИОРД, 1998.
3. Федотова О.Б., Упаковка для молока и молочных продуктов. Качество и безопасность.- М., 2008.
4. Weese, J. S. Assessment of laboratory and biosafety practices associated with bacterial culture in veterinary clinics / J. S. Weese, J. F. Prescott // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 2009.
5. <https://biosanpartner.ru> (дата обращения 1.02.2024 г.).
6. <https://gk-konstanta.com> (дата обращения 1.02. 2024 г.).

УДК 636.52/.58.033.087.8

## РОЛЬ КАРОЛИНА В ПИТАНИИ БРОЙЛЕРОВ

**И.Б. Измайлович**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

г. Горки, Республика Беларусь

***Аннотация.** Одним из источников витамина А в рационах сельскохозяйственных животных и птицы является провитаминный препарат бета-каротина «Каролин». Этот препарат получен из мицелиальной биомассы культуры гриба *Blakeslea trispora*, а действующим веществом является бета-каротин. Целью наших исследований явилась разработка приемов эффективного использования нового препарата β-каротина «Каролин» в комбикормах цыплят-бройлеров. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта было установлено положительное влияние препарата «Каролин» в сочетании с витамином А (в равном их соотношении по биологической активности) и общепринятой нормой менадиона, которое проявилось в активизации обменных процессов в организме цыплят-бройлеров, повлекших за собой повышение продуктивности птицы и улучшение их здоровья.*

***Ключевые слова:** препарат β-каротина «Каролин», цыплята-бройлеры, витамин А, продуктивность.*

## ROLE OF CAROLIN IN BROILER NUTRITION

I.B. Izmailovich

Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

**Abstract.** *One of the sources of vitamin A in the diets of farm animals and poultry is the provitamin drug of beta-carotene "Carolin". This drug is obtained from the micellial biomass of the fungus culture Blakeslea trispora, and the active ingredient is beta-carotene. The goal of our research was to develop methods for the effective use of the new  $\beta$ -carotene drug "Carolin" in formula feeds for broiler chickens. As a result of the scientific experiment, a positive effect of the drug "Carolin" was found in combination with vitamin A (in equal proportions for biological activity) and the generally accepted dose of menadione which manifested itself in the activation of metabolic processes in the body of broiler chickens which resulted in increased productivity of poultry and improved their health.*

**Keywords:**  *$\beta$ -carotene drug "Carolin", broiler chickens, vitamin A, productivity.*

**Введение.** Важность  $\beta$ -каротина как источника витамина А в рационах сельскохозяйственных животных и птицы, где витамин А играет ключевую роль в иммунитете, росте и развитии очевидна. Бета-каротин может быть эффективно использован для увеличения витаминной обеспеченности рациона, что делает его полезным в питании сельскохозяйственных животных и птицы [1–3].

В качестве альтернативного натуральному источнику каротиноидов созданы различные современные препараты, одним из которых и является провитаминный препарат «Каролин». Его действующим веществом является бета-каротин, полученный из мицеллиальной биомассы культуры гриба *Blakeslea trispora*. Нормируя А-витаминную обеспеченность рационов для птицы необходимо понимать, что 1 мг микробиологического каротина соответствует 1000 МЕ витамина А, т. е. «Каролин» имеет высокую биодоступность и потенциальное значение для здоровья птиц [4–7].

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований были цыплята-бройлеры кросса «Смена» и провитаминный препарат  $\beta$ -каротина «Каролин».

Целью исследований явилась разработка приемов эффективного использования нового препарата  $\beta$ -каротина «Каролин» в комбикормах цыплят-бройлеров.

Поставленная цель достигалась путем решения следующих задач: определить оптимальные дозы ввода препарата «Каролин» в рационы цыплят-бройлеров; установить возможность полной замены препарата витамина А препаратом «Каролин»; изучить сочетаемость различных доз препарата «Каролин» с витамином А и синергистом каротиноидов менадионом (витамин К<sub>3</sub>); изучить физиолого-биохимические показатели и естественную резистентность цыплят-бройлеров; выяснить влияние указанных препаратов на интенсивность роста и затраты кормов на прирост живой массы; изучить качество мясной продукции, химический и аминокислотный состав мяса; рассчитать экономическую эффективность применения изучаемых препаратов в комбикормах для цыплят-бройлеров.

**Результаты исследований.** Для опыта было сформировано 7 групп суточных цыплят кросса «Смена» с живой массой 41–42 грамма. Бройлеров всех групп содержали в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов в клеточных батареях БГО-140 по 108 голов в каждой группе (54 головы в клетке). Стартовый рацион (комбикорм ПК-5Б, возраст 1–4 недели) содержал 1278 кДж обменной энергии (ОЭ) и 21,5 % сырого протеина (СП), а финишный (ПК-6Б; возраст 5–7 недель) – 1299 кДж ОЭ и 19 % СП.

Цыплята контрольной группы получали комбикорм, обогащенный витамином А в дозе 10 млн. МЕ на 1 тонну комбикорма. Нами было предусмотрено изучить различные варианты совмещения в комбикормах витамина А и «Каролина», и полной замены в комбикормах препарата витамина А препаратом «Каролин», при добавлении витамина К<sub>3</sub> (менадиона) в комбикорм, скармливаемый птице 2-й, 4-й и 6-й групп.

В первые четыре недели выращивания цыплята 1-й опытной группы получали дополнительно к 10 млн. МЕ витамина А 1,89 г чистого β-каротина, 2-й группы – тоже 1,89 β-каротина и 2 г/т менадиона, 3-й группы – 5 млн. МЕ витамин А и 5 г β-каротина, 4-й группы – то же в тех же количествах витамин А и β-каротин, плюс 2 г/т менадиона, 5-й группы – полностью заменили витамин А препаратом «Каролин», а 6-й группы – к 10 г чистого β-каротина добавляли 2 г/т менадиона.

С пятой по седьмую неделю выращивания цыплята 1-й опытной группы получали 7 млн. МЕ витамина А и 1,32 г/т чистого β-каротина в препарате «Каролин», 2-й группы – к этим же дозам препаратов добавляли 1 г/т менадиона, 3-й группы – 3,5 млн. МЕ витамина А и 3,5 г/т β-каротина, 4-й группы – к тем же количествам изучаемых препаратов добавляли 1 г/т менадиона, 5-й группы – полностью заменяли витамин А 7,0 г β-каротина, а 6-й группы – к 7,0 г/т β-каротина включили 1 г/т менадиона.

Сохранность цыплят-бройлеров была достаточно высокой и варьировала в пределах 95,4 % в контрольной группе до 98,1 % в 4-й и 6-й группах. В 5-й группе сохранность молодняка составила 97,2 %, во 1-й и 3-й – 96,3 и 94,1% во 2-й группе.

Проведенным научно-хозяйственным опытом определено, что максимальный синергизм препарата «Каролин» с витамином А проявляется при включении их в рационы бройлеров в равных по биологической активности количествах (50:50 % МЕ) с добавлением общепринятой нормы менадиона (витамина К<sub>3</sub>), как катализатора ферментативных превращений β-каротина в витамин А. При этом получены следующие результаты:

- биорезонансом бройлеров на инновационные добавки в рацион явились гематологические данные: активность эритропоэза возросла на 40,2 %, лейкопоэза – на 14,8 %, концентрация гемоглобина увеличилась на 13,1%, количество общего белка в сыворотке крови повысилось на 9,4 %, альбуминов – на 5,4 и γ-глобулинов – на 11,0 %;

- реакция иммунокомпетентных органов выразилась в увеличении индекса фабрициевой сумки на 36,5 и тимуса – на 20,8 %. Фагоцитарная активность лейкоцитов возросла на 7,5 п. п., лизоцимная активность сыворотки крови – на 15,7 п. п. и ее бактерицидная активность – на 13,2 п. п;

- усиление естественной резистентности цыплят проявилось через ферментативную антиоксидантную систему посредством активизации супероксиддисмутазы на 11,8 %, каталазы – на 23,6 %, пероксидазы – на 53,5 % при одновременном ингибировании процессов свободнорадикального окисления на 5,1–31,1 процента;

- комплекс изученных бионутриентов обеспечивает повышение сохранности поголовья на 2,7 %, интенсивности роста цыплят в среднем на 7,6 % при снижении затрат кормов на прирост живой массы на 9,1 % по сравнению с интактной птицей;

- снижение затрат кормов обусловлено повышением переваримости питательных веществ корма: сырого протеина – на 6,2 %, сырого жира – на 12,7; клетчатки – на 4,6; БЭВ – на 4,9; минеральной части рациона – на 6,8 % и ретенции азота в организме по сравнению с контрольной группой – на 7,2 процента;

- подтверждением биологической и экономической эффективности проведенных исследований является увеличение выхода потрошенной тушки на 11,4 %, повышение аминокислотной полноценности мясопродуктов – на 4,5–5,6 % и отложением витамина А в печени на 16,0 процентов.

**Выводы.** Исследование показало, что сочетанное применение в рационе бройлеров препарата «Каролин» и витамина А (в равном соотношении их по биологической активности), с добавлением стандартной дозы витамина К<sub>3</sub> (менадион), катализирует ферментативные превращения β-каротина в витамин А. Это указывает на то, что менадион способствует оптимизации биодоступности витамина А, получаемого из Каролина, улучшая его влияние на продуктивность и здоровье птиц.

### Список источников литературы

1. Поддубный, Н.П. Бета-каротин: опыт и перспективы применения в медицине / Н.П. Поддубный, А. М. Сампиев. – Текст непосредственный // Тез. докл. Кубанской медицинской академии. – Краснодар, 2000. – С. 32.

2. Петенко, А. Растительные каротиноиды: какие лучше? / А. Петенко, А. Коцаев, С. Николаенко // Животноводство России. – 2005. – № 6. – С.19.

3. Измайлович, И.Б. «Каролин» – препарат, стимулирующий рост, повышает мясные качества и иммуномоделирует естественную резистентность цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович. – Текст непосредственный // Актуальные

проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2008. – Ч. 1. – С. 14–21.

4. Измайлович, И.Б. Физиолого-биохимическая оценка воздействия «Каролина» на организм цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович. – Текст непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2011. – Ч. 1. – С. 188–193.

5. Izmailovich, I.B. Immunological reactivity of hens and its correction by Carolin / I. B. Izmailovich // Molecular research in animal science: international scientific conference. – Krakow, 2014.– P. 60.

6. Измайлович, И.Б. Использование Каролина в рационах кур родительского стада / И.Б. Измайлович. – Текст непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIV Между-нар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2021. – Ч. 1. – С. 179–182.

7. Мерзленко, Р. А. Новые отечественные каротинсодержащие препараты / Р. А. Мерзленко. – Текст непосредственный // Ветеринария. – 2003. – № 6. – С. 38–43.

УДК 637.03:637.05

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ  
РАСТИТЕЛЬНЫМИ ПОРОШКАМИ**

**А.В. Корчуганова<sup>1</sup>, И.А. Бакин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кузбасский государственный аграрный университет, г. Кемерово, Россия;

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

*Аннотация.* Показаны перспективы обогащения кисломолочных продуктов растительными порошками. Внесение томатов (*Solanum lycopersicum*) оказывает синергетический эффект с пробиотическими бактериями. Показано увеличение пищевой ценности продукта. Количество жизнеспособных молочнокислых бактерий увеличилось при внесении в йогурт порошка томата.

*Ключевые слова:* йогурт, растительные порошки, порошок томата, пробиотики.

**SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS  
FOR ENRICHING FERMENTED MILK PRODUCTS  
WITH VEGETABLE POWDERS**

**A.V. Korchuganova<sup>1</sup>, I.A. Bakin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kuzbass State Agricultural University, Russia, Kemerovo;

<sup>2</sup>Russian State Agricultural University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy,  
Moscow, Russia

***Abstract:** The prospects of enriching fermented milk products with vegetable powders are discussed. The addition of tomatoes (*Solanum lycopersicum*) has a synergistic effect with probiotic bacteria resulting in increased nutritional value of the product. The number of viable lactic acid bacteria increased when tomato powder was added to yogurt.*

***Keywords:** yogurt, vegetable powders, tomato powder, probiotics.*

**Введение.** В пищевой технологии пробиотические бактерии, например, кисломолочнокислые, добавляют в молочное сырье для проведения ферментации. Типичным распространенным продуктом, содержащим пробиотические бактерии, является йогурт. Овощное сырье богато биосоединениями, природными источниками антиоксидантов, помогающих предотвратить заболевания за счет снижения окислительного стресса в организме человека. В тоже время, ряд природных соединений, например, полифенолы, могут негативно влиять на выживаемость пробиотических бактерий. Поскольку растительные антиоксиданты и пробиотические бактерии являются функциональными ингредиентами, которые оказывают благотворное воздействие на организм и микрофлору человека, актуальны исследования по разработке новых продуктов, содержащих данные компоненты.

Томат (*Lycopersicon esculentum*) является одной из важных овощных культур, употребляемых во всем мире. Томаты содержат легкоусвояемые углеводы, обычно в форме редуцирующих сахаров. В нем имеются такие питательные вещества, как минералы, витамин С, витамин Е, провитамин А, каротиноиды (лютеин, ликопин), которые являются важными натуральными антиоксидантами. Известно, что ликопин имеет множество преимуществ для здоровья, особенно в переработанных томатах [1]. Многие из защитных эффектов ликопина объясняются его активностью по удалению свободных радикалов и спо-

способностью предотвратить окислительное повреждение. Таким образом, возникает интерес использования томатов как функциональных добавок.

**Целью исследования** было обосновать возможность внесения комплекса фитокомпонентов порошка томатов на повышение функциональных свойств йогурта.

**Объекты и методы исследований.** Опытные партии продукции вырабатывались и исследовались на соответствие показателей на предприятии ООО "Юргинский Гормолзавод" (Кузбасс, КО). Выявление мезофильных молочнокислых микроорганизмов и подсчет их количества по ГОСТ 10444.11-2013. Объектами исследований являлись йогурты, выработанные из сырьевых компонентов: высушенный порошок томата (*Solanum lycopersicum*) (ТУ 10.89.19-001-2004637021-2021); молоко (ГОСТ 31450-2013) ООО «Юргинский»; молоко сухое (ГОСТ 33629-2015); закваски прямого внесения YF - L812 (*Lactobacillus, Streptococcus thermophilus*).

**Результаты.** Йогурт изготавливался в производственной лаборатории на ООО "Юргинский Гормолзавод" из пастеризованного нормализованного молока, сухого молока и закваски по технологии прямого внесения YF-L812, резервуарным способом. Предварительно порошок томата сушеного растворялся в небольшом количестве молока и вносился в смесь нормализованного и сухого молока по ранее отработанным технологическим приемам и дозировкам [2]. Скваживание производилось в течении 3-4 часов до необходимой кислотности 70-75 °Т.

Томатный порошок представляет собой пищевую добавку, которая широко используется в пищевой промышленности для придания продуктам характерного запаха и цвета. Пищевая ценность сушеных томатов: углеводы, 55,8 г; белки, 14,1 г; жиры, 3,0 г. Добавление его в йогурт увеличивает пищевую ценность. Продукт с добавками, в количестве 400 г, позволяет удовлетворить суточную норму потребности в витаминах С на 70 %, А на 11,52, В1 (тиамин) на 25,3 %) [3]. В проведенных нами исследованиях установлено, что наибольшее количество жизнеспособных молочнокислых бактерий имеет йогурт с добавле-

нием порошка сушеного томата, по сравнению с контрольным образцом без добавок. Так уровень КМАФАНМ в первые сутки после выработки был выше на 62%, по сравнению с контрольным.

**Выводы.** Таким образом, производство йогурта с применением овощного сырья является актуальной задачей, направленной на расширение ассортимента функциональных пищевых продуктов с повышенной пищевой ценностью.

Добавки в виде растительных порошков томата (*Solanum lycopersicum*), оказывают положительное влияние на рост и выживаемость молочнокислых бактерий.

### Список источников литературы

1. Rashwan, A.K., Osman, A.I. & Chen, W. Natural nutraceuticals for enhancing yogurt properties: a review. *Environ Chem Lett* 21, 1907–1931 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01588-0>
2. Влияние натуральных растительных порошков на качество йогурта / И.А. Бакин [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 233–241.
3. Гаджиева, А. М. Особенности высокотехнологичной переработки томатов / А. М. Гаджиева, Г. И. Касьянов // Живые и биокосные системы. – 2016. – № 15. – С. 59-82.

УДК 636.4.084.1:591.4

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ СВИНЕЙ КЕМЕРОВСКОЙ ПОРОДЫ

М.Л. Кочнева, С.М. Чыдым, К.В. Жучаев

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, Россия

*Аннотация.* Изучен химический состав мышечной ткани свиней кемеровской породы и гибридов с ландрасами и пьетренами. Показано, что мясо чистопородных и гибридных животных характеризовалось высокими показателями химического состава. Оценены корреляционные зависимости между показателями химического и аминокислотного состава мяса у чистопородных и помесных свиней и установлены отдельные общие направления связей.

**Ключевые слова:** кемеровская порода свиней, аминокислоты, химический состав мяса.

## CHEMICAL COMPOSITION OF MUSCLE TISSUE IN PUREBRED AND CROSSBRED PIGS OF THE KEMEROVO BREED

**M.L. Kochneva, S.M. Chydym, K.V. Zhuchaev**

Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia

***Abstract.** The chemical composition of the muscle tissue of the Kemerovo breed pigs and hybrids with Landrace and Pietrain pigs was studied. It is shown that the meat of purebred and hybrid animals was characterized by high chemical composition. The correlations between the indices of the chemical and amino acid composition of meat in purebred and crossbred pigs were estimated and certain general directions of connections were determined.*

***Keywords:** Kemerovo pig breed, amino acids, meat chemical composition.*

**Введение.** Современный этап развития свиноводства характеризуется разработкой селекционных подходов, направленных на повышение не только продуктивных признаков, но и качества мяса [1]. Показано, что на качество свинины влияют не только пол, возраст, упитанность, рацион, но и селекционные методы подбора оптимальных скрещиваний [2]. Как известно, химический состав мяса наряду с его вкусовыми и питательными качествами определяет энергетическую ценность. С точки зрения пищевой и биологической ценности ведущими составляющими являются белки.

Химический состав является наиболее константным показателем качества мяса [3], который характеризуется содержанием влаги, жира, белка и золы. С помощью химического состава дают характеристику и пищевой ценности мяса, которая формируется под влиянием метаболических процессов, происходящих в организме [3, 4]. Мясо является главным источником минеральных веществ, количество которых характеризуется объемом золы.

**Целью данного исследования** была оценка результативности скрещивания кемеровской породы с узкоспециализированными мясными породами свиней по химическому составу мышечной ткани.

**Объекты и методы исследований.** Химический состав длиннейшей мышцы спины изучен у 54 свиной кемеровской породы (КП), 18 двухпородных помесей кемеровская×ландрас (КП×Л), 18 трехпородных гибридов кемеровская×ландрас×пьетрен (КП×Л×П) с использованием программного инфракрас-

ного анализатора ИК-4250. В среднем возраст животных составил 6,3 мес. Полученные данные тестировали на нормальность распределения (критерий Шапиро-Уилка). Однофакторным дисперсионным анализом оценивали различия между группами. Связь между содержанием аминокислот и показателями химического состава в мясе свиней выявляли с помощью коэффициента корреляции Пирсона.

**Результаты.** Показатели химического состава мышечной ткани, представленные в таблице 1, отражают физиологическую зрелость мяса чистопородных и помесных животных.

*Таблица 1 – Химический состав мышечной ткани у чистопородных и помесных свиней, %*

Показатель / Группа животных	Влага	Сухое вещество	Жир	Зола	Сырой протеин
КП	68,72±0,71	31,28±0,71	6,41±0,50	1,61±0,05	23,39±0,55
КП×Л	68,17±0,80	31,83±0,80	4,54±0,25	1,61±0,04	25,67±0,77
КП×Л×П	68,11±1,47	31,89±1,47	6,75±0,73	1,68±0,09	23,69±0,90
Эталон ФАО/ВОЗ	70,0	-	10,0	0,70	12,0

Отмечена тенденция роста уровня белка в мышечной ткани двухпородных помесей над остальными группами на фоне снижения содержания жира. Содержание сухого вещества в мясе находилось практически на одном уровне в исследованных группах. Следует отметить, что значения показателей химического статуса исследованных образцов находились примерно на том же уровне, что было установлено другими авторами [5, 6], за исключением содержания жира, а в ряде случаев и белка.

Содержание влаги в образцах мышечной ткани было на одном уровне, как у помесных, так и у чистопородных животных. Наши данные согласуются с результатами, полученными [7]. Важно заметить, что авторами была установлена закономерность роста сухого вещества за счет увеличения внутримышечного жира, однако в нашей работе такой закономерности не выявлено. Наименьшее содержание внутримышечного жира обнаружено авторами [7] у помесных

групп с ландрасами, что наблюдается и по результатам наших исследований, но достоверных различий не выявлено.

Анализ вариабельности показателей химического состава образцов мышечной ткани исследованных животных показал, что в группе трехпородных помесей выявлена повышенная изменчивость параметров в сравнении с двухпородными, соответственно промежуточное положение занимали чистопородные животные. Наибольший коэффициент изменчивости во всех группах был характерен для содержания жира, невысокая изменчивость отмечена по содержанию влаги.

В целом содержание влаги, золы и сырого протеина в мясе анализируемых групп животных соответствовало эталонным значениям ФАО/ВОЗ, при этом содержание белка было практически в 2 раза выше. Повышенное содержание белка в мясе указывает на его биологическую полноценность.

Проведен корреляционный анализ между показателями химического состава и содержанием аминокислот в мышечной ткани чистопородных и помесных свиней. Выявлен ряд общих направлений связей у исследованных животных. В частности, выявлена отрицательная связь между содержанием аланина и триптофана с содержанием жира в мышечной ткани, а, как известно, триптофан препятствует развитию жировой ткани [8]. Аланин участвует в формировании мышечной массы, соответственно с повышением содержания этой аминокислоты должно повышаться процентное содержание белка. В наших исследованиях установлена такая положительная корреляция в группе чистопородных животных ( $r=0,38$ ). Отрицательная связь между содержанием триптофана и процентом жира в образцах мяса является логичной, поскольку триптофан препятствует развитию жировой ткани (Бондарева, Артюхова, 2012). У помесных животных выявлена положительная зависимость между содержанием фенилаланина и процентом жира, но обратная связь между содержанием глутамина и процентом белка.

**Выводы.** Химический состав свинины изучаемых нами групп соответствовал эталонным показателям ФАО/ВОЗ. По содержанию белка в длинней-

шей мышце спины наблюдалась тенденция превосходства двухпородных помесей над другими группами свиней. выявлена отрицательная связь между содержанием аланина и триптофана с содержанием жира. Проведенные исследования свидетельствуют о высокой питательной, энергетической ценности свинины, полученной от кемеровской породы и её помесей с узкоспециализированными мясными породами.

### Список источников литературы

1. Казанцева Н. П., Краснова О. А., Хардина Е. В. Химический состав и технологические свойства мяса свиней разных генотипов / Н. П. Казанцева, О. А. Краснова, Е. В. Хардина. – Текст непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №. 2 (100). – С. 109-112.

2. Bekenev V. A., A. Garcia, A. A. Arishin [et al.] The Ratio of Qualitative Indicators of Pork With lipid Metabolism in Pigs of Different Breeds / V. A. Bekenev, A. Garcia, A. A. Arishin [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – N 9 (5). – P. 2326-2334.

3. Liu Y., Kong X., Jiang G. [et al.] Effects of dietary protein energy ratio on growth performance, carcass trait, meat quality, and plasma metabolites in pigs of different genotypes / Y. Liu, X. Kong, G. Jiang [et al.] // Journal of Animal Science and Biotechnology. – 2015. – Т. 6, N 1. – P. 36-46.

4. Чыдым С.М., Кочнева М.Л., Жучаев К.В. и др. Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины свиней кемеровской породы и их помесей с коммерческими породами / С.М. Чыдым, М.Л. Кочнева, К.В. Жучаев и др. – Текст непосредственный // Инновации и продовольственная безопасность. 2020. № 4 (30). С. 138–145.

5. Гришкова А. П., Аришин А. А., Чалова Н. А. [и др.] Селекционно-генетические основы промышленной технологии производства свинины: монография. – Текст непосредственный. – Кемерово: Кузбассвуиздат. – 2015. – 195 с.

6. Рассолов С. Н. Химический состав мяса молодняка свиней на откорме при введении препаратов селена и йода в сочетании с пробиотиком / С.Н. Рас-

солов, А.М. Еранов. – Текст непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №6 (92). – С. 60-62.

7. Лихач В. Я., Лихач А. В., Кучер Е. Качественные показатели мясосальной продукции свиней внутривидового типа породы дюрок украинской селекции «степной» при разных методах разведения и весовых кондиций / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, Е. Кучер // Inovații în zootehnie și siguranța produselor animale și realizări și perspective. – 2021. – С. 390-400.

8. Бондарева Г. И. Получение триптофана с использованием биотехнологии / Г. И. Бондарева, С. И. Артюхова. – Текст непосредственный // ОмГТУ. – 2012. – №5. – С. 101.

УДК 637.1

## ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НА РАЗДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА И СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ

В.А. Кравцов<sup>1</sup>, Г.С. Анисимов<sup>1</sup>, К.Ю. Сорокин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>АО «Молочный комбинат «Ставропольский», г. Ставрополь, Россия;

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

*Аннотация.* Рассматривается влияние 3- и 4-кратного фактора концентрирования на процесс микрофльтрации обезжиренного молока и компонентного состава полученных концентратов. В результате проведенного исследования были сделаны выводы об ухудшении производительности оборудования, уменьшению времени непрерывной работы оборудования и ухудшению качества полученных продуктов при увеличенном факторе концентрирования.

*Ключевые слова:* Микрофльтрация, концентрат мицелярного казеина, фактор концентрирования, проницаемость мембран, сывороточный белок, казеин, селективность мембран.

## EFFECT OF VOLUME CONCENTRATION FACTOR ON CASEIN AND WHEY PROTEINS SEPARATION

V.A. Kravtsov<sup>1</sup>, G.S. Anisimov<sup>1</sup>, K.Yu. Sorokin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>АО "Molochny kombinat Stavropolskiy", Stavropol, Russia

<sup>2</sup>North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

*Abstract.* The study concerns the influence of three-fold and four-fold concentration factors on the microfiltration process of skim milk and the component composition of the resulting concen-

*trates. The conclusions were drawn about deterioration in equipment performance, reduced time of continuous operation of the equipment and deterioration in the quality of the resulting products with increased concentration factors.*

**Keywords:** *microfiltration, micellar casein concentrate, concentration factor, membrane permeability, whey protein, casein, membrane selectivity.*

**Введение.** Концентрат мицелярного казеина (КМК) – это ингредиент с высоким содержанием казеина, получаемый мембранным фракционированием белков молока. За последнее десятилетие КМК стал одним из наиболее перспективных ингредиентов, применяемых в напитках, йогуртах, сырах и плавленых сырных продуктах [1].

В промышленности КМК производят путем микрофльтрации (МФ), обезжиренного молока с использованием МФ мембран с размером пор 0,1 мкм [1]. Соотношение казеин/ сывороточные белки в сухих КМК, как правило составляет 92/8 и определяется условиями проведения процесса микрофльтрации, использованием диафльтрации и др.

**Целью настоящих исследований** является изучение влияния увеличения фактора концентрирования на процесс микрофльтрации и состав конечных продуктов фракционирования.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследования являлось обезжиренное пастеризованное молоко, подготовленное на промышленной линии первичной обработки АО «Молочный комбинат «Ставропольский».

**Результаты.** Микрофльтрацию (МФ) обезжиренного молока осуществляли на установке Compact – MPP (SD Filtration, Дания). Для микрофльтрации применялся мембранный элемент санитарного исполнения V0.1-3B-3838 (Synder Filtration, США), разработанный в том числе и для удаления жира, микроорганизмов и разделения белков [2].

Экспресс-определение массовой доли сухих веществ проводили при помощи цифрового рефрактометра PAL-S (Atago, Япония). Содержание истинного белка определяли как разность общего и небелкового азота, умноженную на коэффициент 6,38. Содержание казеина определяли непрямым методом по АОАС 998.07 Casein Nitrogen Content of Milk (Indirect). Содержание сывороточ-

ных белков определяли как разность содержания истинного белка и казеина в пробе.

Проницаемость мембраны для компонента сырья определяли как отношение концентрации компонента в пермеате к его концентрации в сырье:

$$P = \frac{C_p}{C_f}. \quad (1)$$

Степень удаления компонента (долю компонента, перешедшую в пермеат) оценивали выражением:

$$R_{wp} = \frac{C_p (VCF - 1)}{C_f VCF}, \quad (2)$$

где  $C_{p,f}$  – концентрация сывороточных белков в потоках пермеата и сырья, VCF – фактор объемного концентрирования.

Статистическую значимость различий между несколькими группами значений определяли посредством дисперсионного анализа с апостериорным тестом Тьюки (Tukey HSD test), уровень значимости  $p < 0,05$ , если не указано иное. В качестве меры центральной тенденции для групп значений использовали среднее арифметическое, в качестве меры вариации случайной величины – стандартное отклонение, если не указано иное.

Для проведения исследования обезжиренное пастеризованное молоко концентрировалось на установке МФ при температуре 48–50°C.

Процесс выполнялся с фактором концентрирования 3, после достижения стационарного режима настройка фактора концентрирования изменялась на 4.

Переход между двумя режимами фильтрации сопровождался постепенным уменьшением расхода подаваемого сырья (рис. 1).

Затем поток сырья демонстрировал устойчивое линейное снижение в течение интервала более полутора часов. Скорость снижения составляла 8-12%/ч относительно исходного значения для данного фактора концентрирования, независимо от степени диафильтрации.

Постепенное снижение потока является обычным явлением при фильтрации [3], особенно при переработке сырья, содержащего большое количество белка, жира или минералов, склонных к образованию осадка.

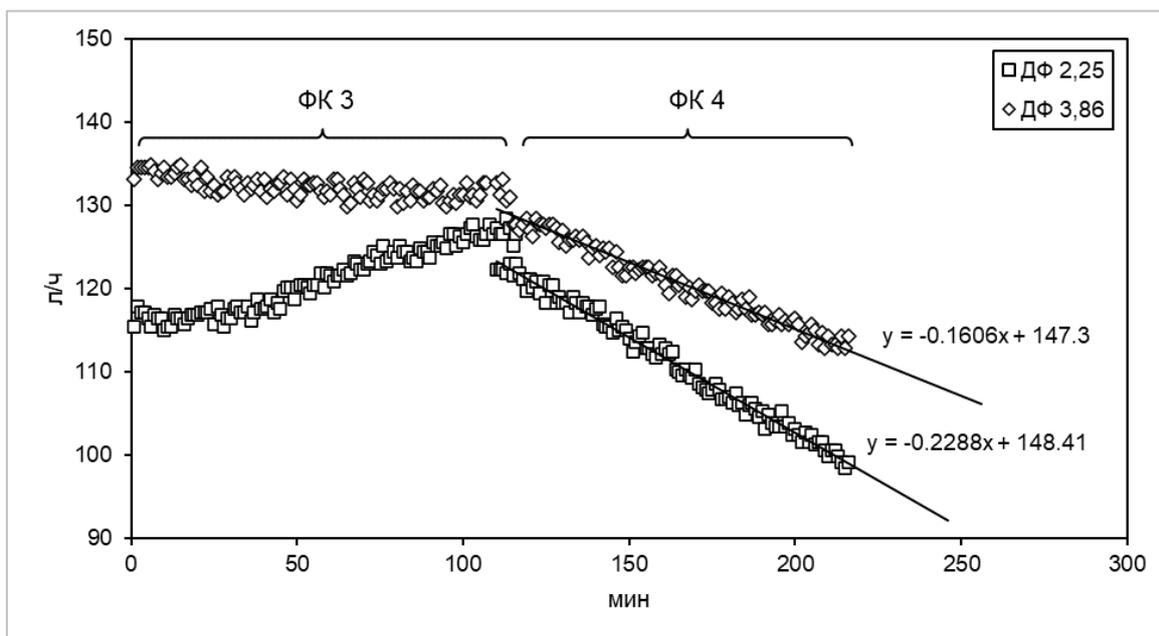


Рис. 1. Снижение потока при микрофильтрации с фактором концентрации 4. Шкала времени приводится для масштаба

Однако линейное снижение расхода на 10% в час подразумевает непрерывную работу в течение нескольких часов, за которой должна последовать процедура СІР оборудования.

Изменение фактора концентрирования оказывало влияние не только на процесс фильтрации, но и на компонентный состав концентратов (рис. 2).

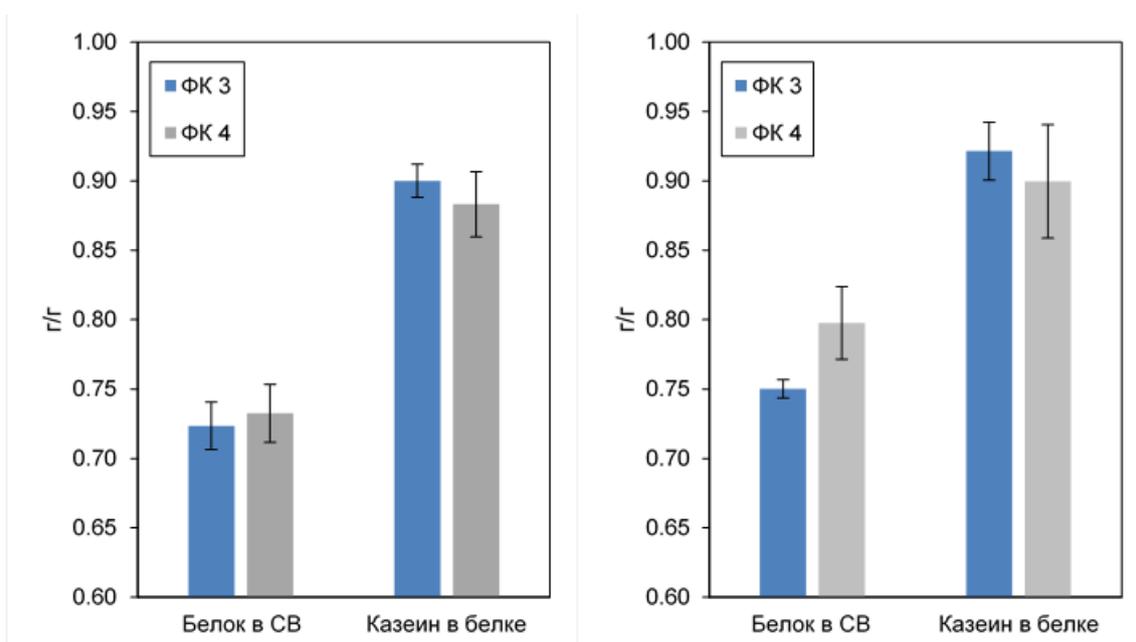


Рис. 2. Содержание истинного белка в сухом веществе и казеина в истинном белке ретенатов, полученных при фильтрации с ФК 3 и 4 из обезжиренного молока со степенью разбавления 2,25 (а) и 3,86 (б)

В результате увеличения фактора концентрирования наблюдалось повышение доли белка в сухом веществе ретентата. Проницаемость мембраны для сывороточных белков снижалась за счет усиления концентрационной поляризации [4], при этом доля казеина в белке ретентата снизилась примерно на 2 г/100 г.

**Выводы.** Таким образом, проведенные исследования показали, что увеличение фактора концентрирования при МФ-разделении казеина и сывороточных белков в обезжиренном молоке привело к выраженному снижению производительности с течением времени, резко сократило возможное время непрерывной работы оборудования и негативно сказалось на качестве получаемого продукта. Поэтому несмотря на небольшое увеличение концентрации белка в сухом веществе продукта, нецелесообразно превышать трехкратное снижение объема сырья, что обычно является отправной точкой для исследователей.

### Список источников литературы

1. Володин, Д. Н. Новое поколение белковых ингредиентов на основе фракционирования молока / Володин Д. Н. Топалов В. К., Куликова И. К., Евдокимов И. А. - // Переработка молока : отраслевой специализир. журнал. - 2021. - N 8. - С. 10-12 . - ISSN 2222-5455
2. Sanitary Microfiltration Spiral-Wound Element: V0.1 (PVDF 0.1  $\mu\text{m}$ )// SynderFiltration Membrane Filters: Nanofiltration, Microfiltration and Ultrafiltration. — URL: [https://synderfiltration.com/2014/wp-content/themes/synder\\_responsive/pdf/microfiltration/standard-series/V0.1-PVDF-0.1um.pdf](https://synderfiltration.com/2014/wp-content/themes/synder_responsive/pdf/microfiltration/standard-series/V0.1-PVDF-0.1um.pdf) (дата обращения: 25.03.2023).
3. James, B. J., Jyng, Y., Cheng, X. D., Membrane Fouling during filtration of milk – a microstructural study. *Journal of Food Engineering*, 60, 431-437 (2003).
4. E. Hurt, D.M. Barbano, Processing factors that influence casein and serum protein separation by microfiltration, *Journal of Dairy Science*, Volume 93, Issue 10, 2010, Pages 4928-4941, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3121>

УДК 619:614.48

## ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ТЕТРАЦИКЛИНА В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

**А.А. Криницына**

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»,  
г. Москва, Россия

***Аннотация.** Наличие антибиотиков в сыром молоке и молочных продуктах представляет угрозу для здоровья человека и может негативно повлиять на молочную промышленность. Поэтому основной целью данного исследования было изучение переноса тетрациклина от сырого экспериментального молока, загрязненного данным остаточным ветеринарным препаратом до различных молочных продуктов (сливки, сливочное масло, пахта, простокваша, сыворотка, творог и сыр). Анализ источников показал, что распределение антибиотиков по фракциям молока зависит от их липофильных или гидрофильных свойств. При соблюдении режимов обработки (нормализации, пастеризации и гомогенизации) исходного сырья антибиотики сохраняются в молочных продуктах, связываясь со структурными компонентами молока (белками и жирами). Контаминация молочного сырья тетрациклином оказывает негативное влияние на биологическую безопасность продукции и приводит к серьезным проблемам как для здоровья человека, так и для технологического процесса производства.*

***Ключевые слова:** остатки ветеринарных препаратов, антибиотики, молочное сырье, распределение, тетрациклин.*

## EVALUATION OF TETRACYCLINE RESIDUE DISTRIBUTION IN MILK AND DAIRY PRODUCTS

**A.A. Krinitsyna**

Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

***Abstract.** The presence of antibiotics in raw milk and dairy products poses a threat to human health and can negatively affect the dairy industry. Therefore, the research goal was to study the transfer of tetracycline from experimental raw milk contaminated with this residual veterinary drug to various dairy products (cream, butter, buttermilk, curdled milk, whey, cottage cheese and cheese). Analysis of the sources showed that the distribution of antibiotics in milk fractions depends on their lipophilic or hydrophilic properties. Under the conditions of processing (normalization, pasteurization and homogenization) of the source raw material, antibiotics are stored in dairy products binding to the structural components of milk (proteins and fats). The contamination of dairy raw materials with tetracycline has a negative impact on the biological safety of products and leads to serious problems both for human health and for the production process.*

***Keywords:** veterinary drug residues, antibiotics, dairy raw materials, distribution, tetracycline.*

**Введение.** Антибиотики тетрациклинового ряда широко используются в животноводстве молочного направления для лечения многих заболеваний. Их можно вводить перорально в качестве кормовых добавок или непосредственно путем инъекций. Использование тетрациклина для лечения инфекций вымени у коров является важнейшим компонентом борьбы с маститом во многих странах. Введение антибиотика может привести к появлению остатков препарата в молоке и молочных продуктах, особенно если они вводятся не в соответствии с указаниями на этикетке. Наличие тетрациклина может указывать на то, что молоко, возможно, было получено от животного с серьезной инфекцией [1].

Остатки тетрациклина в сыром молоке могут представлять серьезную проблему для молочной промышленности из-за потенциального риска их переноса на молочные продукты, потребляемые населением в целом. Недостаточно известно об уровнях остаточного содержания антибиотиков в молоке, ниже которых при производстве молочных продуктов не возникает технических последствий. Таким образом, загрязнение тетрациклином в молоке или молочных производных продуктов могут привести к значительным экономическим потерям для производителей молочных продуктов. Кроме того, остатки тетрациклина могут вызвать технологические проблемы из-за возможного изменения процесса ферментации. Данный антибиотик может взаимодействовать с заквасками для сыра и других молочных продуктов, вызывая снижение рН, что может повлиять на различные аспекты производства молочных продуктов и в конечном итоге изменить состав и качество продуктов [2].

Проведенный обзор научной литературы показал, что проблема переноса тетрациклина из молока сырого в молочные продукты отражен в небольшом количестве публикаций. Таким образом, целью данного исследования было изучение переноса тетрациклина из молока в различные молочные продукты.

**Объекты и методы исследований.** Собственный эксперимент проводился на образцах цельного молока с содержанием белка 3,0% и жира 4,2%, собранных от необработанных польских коров голштино-фризской породы. Все образцы были проверены на отсутствие тетрациклином путем повторного анализа пяти образцов молока. В каждом эксперименте параллельно тестировали

чистое молоко и молоко, обогащенное тетрациклином с концентрацией 100 мкг/кг. После добавления тетрациклина в молоко однородность образцов молока проверяли путем анализа 10 случайно выбранных образцов в двух экземплярах. Каждый эксперимент повторяли три раза.

Для приготовления молочных продуктов 1 литра молока, обогащенного тетрациклином, отдельно перекладывали в широкий прозрачный сосуд и оставляли в прохладном месте на 48 часов. Сливки собирали после отделения от молока и затем взбивали вручную для получения сливочного масла и пахты. Оставшееся молоко использовали для приготовления творога и сыворотки. С этой целью молоко выдерживали в течение 24 часов для получения кислого молока. Затем кислое молоко подогревали и оставляли на несколько минут до получения творога. Затем творог отделяли от сыворотки для приготовления сыра.

Из каждого произведенного продукта отобрали пробы для исследования антибиотика на мультифункциональном приборе методом ВЭЖХ и, а также контроля их физико – химических свойств.

**Результаты.** Полученные результаты демонстрируют высокую степень переноса тетрациклина из загрязненного молока в производные молочные продукты. Молекулы тетрациклина были неоднородно распределены между фракциями молока (сливки, сливочное масло, пахта, простокваша, сыворотка, творог и сыр). Были зарегистрированы приблизительные коэффициенты концентрации, равные 4-5 для молока в сыре и 0,1 для молока в сливочном масле. Концентрации были рассчитаны на кг продукта. Наблюдались очевидные изменения веса в процессе формирования молочных продуктов. Были обнаружены самые высокие концентрации в диапазоне 320-482 мкг/кг и 280-561 мкг/кг, в зависимости от анализируемого вещества в твороге и сыре соответственно. В сливках, собранных через 48 ч, концентрация тетрациклина была наиболее близка к исходному повышенному уровню в сыром молоке (100 мкг/кг). Наблюдалось значительное снижение концентрации тетрациклина в масляной матрице и сыворотке.

Таким образом, производители молочных продуктов должны гарантировать, что сыр, сыворотка, сливочное масло и сливки являются приемлемыми, пригодными для продажи и питательными пищевыми продуктами, не содержащими химических соединений. Введение лекарств молочным коровам должно быть разумно и осмотрительно.

**Выводы.** Остатки лекарств в молоке являются важным вопросом с гигиенической и технологической точек зрения. Термическая обработка не привела к значительному снижению содержания антибиотика в молоке. Таким образом, необходимо правильно применять методы контроля на протяжении всей цепочки производства молока, от сырого молока до всех молочных продуктов, чтобы избежать любого потенциального риска, вызванного присутствием антибиотиков.

#### Список источников литературы

1. Mann, H. D.; Carter, R. H. The DDT content of milk products//J.Milk Food Technol. 1950. N13. С. 340–341.
2. Gajda A. et al. Tetracycline antibiotics transfer from contaminated milk to dairy products and the effect of the skimming step and pasteurisation process on residue concentrations //Food Additives & Contaminants: Part A. – 2018. – Т. 35. – №. 1. – С. 66-76.

УДК 636.294:637.03

### ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПАНТОВ МАРАЛА

М.Г. Кротова

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Проведено исследование жирнокислотного состава порошка из кожи и тела пантов. В пантах идентифицировано 38 жирных кислот с преобладанием олеиновой, стеариновой, пальметиновой, докозапентаеновой, арахидоновой и линолевой. Показано, что из числа ненасыщенных жиров в порошке из тела пантов преобладали полиненасыщенные жирные кислоты класса омега-6, а в порошке из кожи панта мононенасыщенные жирные кислоты.

*Ключевые слова:* марал, жирные кислоты, панты, омега-3, омега-6.

## FATTY ACID COMPOSITION OF MARAL VELVET ANTLERS

M.G. Krotova

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

**Abstract.** *The fatty acid composition of the powder made from the skin and body of velvet antlers was studied. Thirty-eight fatty acids with a predominance of oleic, stearic, palmitic, docosapentaenoic, arachidonic and linoleic acids were identified in antlers. It was shown that among the unsaturated fats, polyunsaturated fatty acids of the omega-6 class prevailed in the powder from the antler body, and monounsaturated fatty acids prevailed in the powder from the skin of antlers.*

**Keywords:** *maral (Cervus elaphus sibiricus), fatty acids, velvet antlers, omega-3, omega-6.*

**Введение.** Панты оленя – молодые рога, снятые в период роста являются ценным ресурсом для изготовления различных биологически активных добавок и используются в традиционной китайской медицине уже более 2000 лет, а после появления коммерческого разведения оленей, использование рогов начало практиковаться и в западных странах.

В настоящее время исследование компонентов рогов оленя вызывает глубокий научный интерес. Тем не менее, о химическом составе и биологической активности пантов, сообщается редко [1].

На сегодняшний день исследования подтвердили, что из пантов успешно выделяют около 100 видов химических компонентов, причем пропорции этих веществ могут варьировать в зависимости от вида оленей. [2]. Сообщается, что биологически активные компоненты пантов можно условно разделить на 5 групп: минералы, аминокислоты, пептиды, а также липидная фракция и основания нуклеиновых кислот [3].

Липиды являются одним из важнейших веществ пантов. Многие исследователи отводят особую роль липидной фракции, компоненты которой проявляют различную биологическую активность, такую как противовоспалительная, иммуномодулирующая и антимикробная [4]. В свою очередь свойства липидов определяют жирные кислоты. На основании вышеизложенного изучение жирнокислотного состава пантов, как одного из факторов, определяющего биологическую активность, является актуальным.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проведены в федеральном алтайском научном центре агробιοтехнологий в 2023 г. Материалом

исследования являлись панты марала, закупленные в период панторезной компании в ОС «Новоталицкое» в Чарышском районе. Предварительно поверхность сырых замороженных пантов промывали проточной водой, затем снимали шкуру. Тело панта разрезали на слайсы, а шкуру измельчали на мясорубке до размера частиц 0,1\*0,1 см и высушивали в инфракрасной сушке при температуре 45°C до влажности 10% с последующим измельчением субстанций до порошкообразного состояния. Определение массовой доли метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК) проводили методом газовой хроматографии по ГОСТ 31663-2012

**Результаты исследований.** На первом этапе исследований проведено определение качественного и количественного состава жирных кислот в порошке из тела и кожи панта марала. Полученные данные представлены на рисунке 1. Установлена высокая биологическая ценность липидной фракции пантов. В биосубстанциях идентифицировано 38 жирных кислот, среди которых максимальное количество составляли олеиновая, стеариновая и пальметиновая.

В значительном количестве определены докозапентаеновая и арахидоновая и линолевая жирные кислоты, относящиеся к полиненасыщенным n-3 (омега-3) и n-6 (омега-6) жирным кислотам. Массовая доля докозапентаеновой и арахидоновой ЖК была выше в порошке из тела панта, в 1,5-1,7 раза, по сравнению с кожей панта. Напротив, массовая доля линолевой ЖК, была выше в порошке из кожи панта в 1,3 раза по сравнению с порошком из тела панта. Линолевая кислота относится к эссенциальным (незаменимым) жирным кислотам и ее наличие, свидетельствует о биологической эффективности липидов пантов марала. В порошке из кожи панта также выявлено значительное количество (5,91%) гондоиновой ЖК, относящейся к классу мононенасыщенных жирных кислот (омега-9), ее количество в коже было в 9 раз выше по сравнению с телом панта. Другие жирные кислоты представлены в пантах в незначительных количествах от 0,21 до 3,92%.

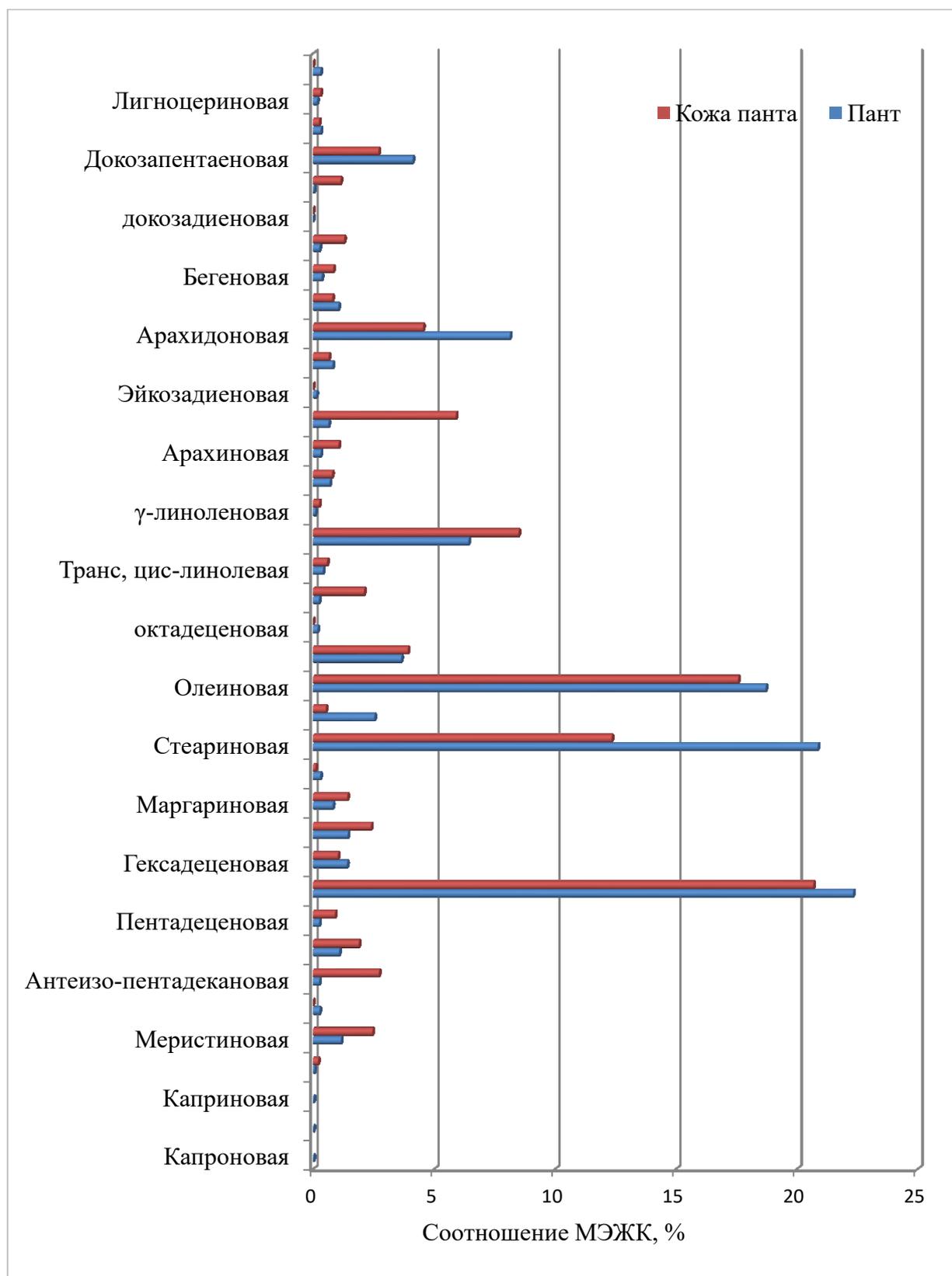


Рис. 1. Жирнокислотный состав пантов марала

При оценке липидной фракции значимыми характеристиками являются такие качественные аспекты как сбалансированность жирнокислотного состава,

наличие полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), ограниченное содержания трансизомеров жирных кислот и т.д. На втором этапе исследования изучен фракционный состав жиров пантов. Полученные данные представлены в таблице 1.

*Таблица 1 – Фракционный состав пантов марала*

Соотношение жиров	Порошок из пантов марала	Порошок из кожи пантов марала
Содержание жира, г/100 г	1,20	13,7
Массовая доля насыщенных жиров, %	48,03	66,73
Массовая доля ненасыщенных жиров, %	57,31	51,97
Массовая доля полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)	28,84	19,65
Массовая доля мононенасыщенных жиров, %	28,47	32,32
Массовая доля омега 3, %	6,99	5,20
Массовая доля омега 6, %	21,85	14,45

Как видно из таблицы 1, жировая фракция в порошке из пантов и порошке из кожи пантов составляла 1,20 и 13,7 %, при этом массовая доля насыщенных жиров составила 48,03% и 66,73%, соответственно. Важным показателем сбалансированности жирнокислотного состава является коэффициент отношения ненасыщенных жирных кислот к насыщенным. Для порошка из пантов данный коэффициент составлял 1,19, а для порошка из кожи панта марала 0,77. Согласно литературным данным в «Идеальном липиде» коэффициент соотношения ЖК составляет от 0,6 до 0,9 [5].

Массовая доля ненасыщенных жирных кислот составила 57,31 % и 51,97% в пантах и коже, соответственно. При этом массовая концентрация ПНЖК была в 1,5 раза выше в порошке из пантов, тогда как массовая доля мононенасыщенных жиров, напротив, была выше в коже панта. Из числа ПНЖК в преобладающем количестве отмечены жирные кислоты омега 6.

### **Выводы.**

1. В пантах идентифицировано 38 жирных кислот с преобладанием олеиновой, стеариновой, пальметиновой, докозапентаеновой, арахидоновой и линолевой.

2. Показано, что из числа ненасыщенных жиров в порошке из тела пантов преобладали полиненасыщенные жирные кислоты класса омега-6, а в порошке из кожи панта мононенасыщенные жирные кислоты.

3. Для получения из пантов биологически активного продукта, максимально сбалансированного по соотношению жирных кислот необходимо перерабатывать пант вместе с кожей.

### **Список источников литературы**

1. Orassay, A., Sadvokassova D., Berdigaliyev A. et.al. Deer antler extract: Pharmacology, rehabilitation and sports medicine applications // Pharmacological Research. – Modern Chinese Medicine, 2024. – №10. – P. 100316

2. Tian-qi Cao et. al. Structural characteristics of a low molecular weight velvet antler protein and the anti-tumor activity on S 180 tumor-bearing mice // Bioorganic chemistry. – 2023. – February. – V.131.

3. Луницын, В.Г. Производство, переработка и биохимический состав продукции пантового оленеводства. – Текст непосредственный. – Барнаул, 2008. – 294 с.

4. Collazo, N. Health Promoting Properties of Bee Royal Jelly: Food of the Queens / N. Collazo, M. Carpena, B. Nunez-Estevez [et all.] // Nutrients. – 2021. – №13(2). – P. 543.

5. Донскова, Л.А. Жирнокислотный состав липидов как показатель функционального назначения продуктов из мяса птицы: теоретические и практические аспекты / Л.А. Донскова, Н.М. Беляев, Н.В. Лейберова. – Текст непосредственный // Индустрия питания, 2018. – №1. – С. 4-10.

УДК 663.67:616-003.725

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЗИРОВКИ БЕТУЛИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО

А.А. Куртукова, Л.Н. Паутова

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Представлены результаты исследования по определению оптимальной дозировке бетулина при производстве кисломолочного мороженого. Повышение концентрации бетулина до 1,5 г на 1000 г смеси приводит к снижению показателя взбитость. Оптимальная дозировка 0,5 г. Кисломолочное мороженое при такой дозировке отличается хорошими органолептическими и физико-химическими свойствами

*Ключевые слова:* кисломолочное мороженое, бетулин, закваска, органолептические свойства, взбитость.

## DETERMINATION OF THE OPTIMAL DOSAGE OF BETULIN IN THE PRODUCTION OF FERMENTED MILK ICE-CREAM

A.A. Kurtukova, L.N. Pautova

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

*Abstract.* The research findings on the determination of the optimal dosage of betulin at the production of fermented milk ice cream are discussed. Increase in betulin concentration to 1.5 g per 1000 g of the mixture leads to decrease in ice-cream overrun. The optimal dosage is 0.5 g. Fermented milk ice cream at this dosage has good organoleptic and physicochemical properties.

*Keywords:* fermented milk ice-cream, betulin, starter culture, organoleptic properties, ice-cream overrun.

**Введение.** Российский рынок молочной продукции является неотъемлемой частью российской пищевой промышленности. Рынок молочной продукции включает в себя молоко и продукты на его основе такие, как сливки, кисломолочные продукты, сливочное масло, сыры, мороженое, а также сухое молоко. В настоящее время актуальными остаются тенденции производства мороженого [1].

Мороженое – один из любимых молочных продуктов как детей, так и взрослых. Мороженое любят есть люди во всем мире: в нем содержится более 20 аминокислот, около 25 жирных кислот, 30 минеральных солей, 20 витаминов и ферменты, которые хорошо усваиваются организмом. Оно успокаивает нервную систему, улучшает настроение и повышает концентрацию внимания. Это доказали английские ученые, которые проводили исследования [2].

Для производства мороженого используются различные ингредиенты высшего качества. Вид мороженого и способ его производства определяют ассортимент мороженого. Ассортимент насчитывается более 300 наименований. Все новые и популярные виды мороженого сложно отнести к полезным продуктам из-за высокой калорийности, большого содержания синтетических подсластителей, красителей, ароматизаторов и стабилизаторов. С этой целью разрабатываются все новые технологии получения натуральных добавок, а также введения в продукт природных компонентов и их фракций [3].

В последние годы возникла необходимость в использовании огромных ресурсов быстро растущих лиственных пород деревьев. Береза - одна из основных плантационных пород в России. Береза является не только важной породой для лесовосстановления, но и используется в промышленных целях, в основном в фанерной и целлюлозно-бумажной промышленности, помимо этого береста содержит ценные экстрактивные вещества и биологически активные вещества, в самую первую очередь бетулин, он представляет собой по структуре сухой порошок кремового цвета. Он не растворяется в воде, но образует устойчивую суспензию с маслами и жирами, а также легко перемешивается с сыпучими компонентами, и устойчив при нагревании высокой температуры плавления 252 °C [4].

Согласно международной токсикологической классификации бетулин относится к 4-му классу малотоксичных веществ (полулетальная доза ЛД50 бетулина составляет 9000 мг/кг). Бетулин не является аллергенным, канцерогенным, кожно-раздражающим, кумулятивным, мутагенным, сенсибилизирующим и эмбриотоксическим действием. Он обладает антисептическими, противовирусными, противоопухолевыми и противовоспалительными свойствами. Что касается технологических свойств бетулина, он является консервантом и повышает стойкость продуктов к окислению, что позволяет в несколько раз увеличить срок их хранения. Министерство здравоохранения и социального развития РФ рекомендует использовать бетулин в качестве биологической активной добавки. Оптимальный уровень потребления бетулина составляет 40 мг/сут. Если

опираться на общеизвестные источники, то считается, что бетулин обладает антисептическими, противовирусными, противоопухолевыми и противовоспалительными свойствами. Что касается технологических свойств бетулина, он является консервантом и повышает стойкость продуктов к окислению, что позволяет в несколько раз увеличить срок их хранения [4].

Таким образом, исходя из выше сказанного можно сказать, что разработка технологии мороженого с бетулином имеет научный и практический интерес.

**Цель наших исследований** является изучить возможность использования бетулина при производстве кисломолочного мороженого в оптимальной дозировке.

**Объекты и методы исследований.** Объектом является кисломолочное мороженое с добавлением бетулина. При проведении исследований использовался бетулин в виде сухого порошка. В качестве закваски был использован бакконцентрат в состав которого входили следующие молочнокислые бактерии: *Bf. Bifidum*, *Bf. Infantis*, *Bf. Longum*, *Lb. Bulgaricus*, *Lb. Acidophilus*, *Str. Thermophilus*. Порошок вносился на стадии составления смеси для мороженого после внесения закваски при температуре 38-40 °С. В опытные образцы кисломолочного мороженого вносился бетулин в количестве 0,5, 1,0 и 1,5 г от массы смеси (табл. 1).

*Таблица 1 – Рецепттурный расчет смеси для кисломолочного мороженого с бетулином*

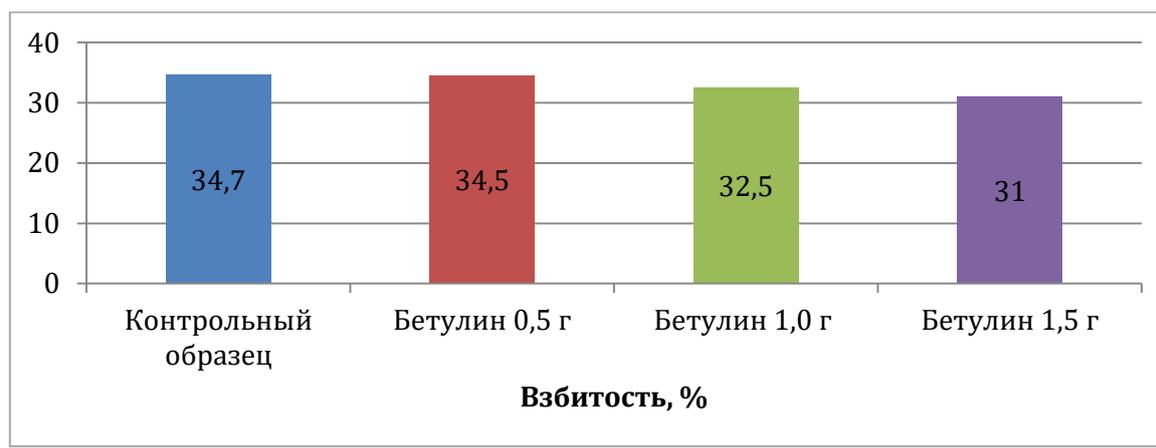
Ингредиент	Количество, г			
	Контрольный	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Молоко с МДЖ 2,5%	674,9			
Сгущенное молоко с сахаром, МДЖ 8,5%	243,7			
Сливки с МДЖ 33%	50,0			
Сухое цельное молоко с МДЖ 26%	20			
Сахар- песок	7,4			
Желатин	4,0			
Бетулин	-	0,5	1,0	1,5
<b>Итого</b>	<b>1000</b>	<b>1000,5</b>	<b>1001,0</b>	<b>1001,5</b>

Контрольный образец кисломолочного мороженого был изготовлен по классической технологии по следующим нормируемым показателям без добавления бетулина: массовая доля жира 6,0%, содержание сахарозы 18%, массовая доля сухих веществ 35,8%, содержание сухого обезжиренного молочного остатка 10,5%. Опытный образец №1 содержал бетулина в количестве 0,5 г на 1000 г смеси образец № 2 в количестве 1 г, а образец №3 в количестве 1,5 г на 1000 г готовой смеси.

При определении показателей, характеризующих качество готового продукта, применялись стандартные методики согласно действующим стандартам: взбитость, % по ГОСТ 32929-2014; титруемая кислотность, Т по ГОСТ 3624-92; определение массовой доли сухих веществ по ГОСТ 3626-73.

**Результаты.** Технология производства кисломолочного мороженого с добавлением бетулина состоит из следующих основных операций: приготовление смеси, фильтрование, гомогенизация, пастеризация, охлаждение, внесение закваски, добавление бетулина, сквашивание в течении 4,5 часов, фризирование смеси, фасование и закаливание. Согласно органолептической характеристики готового кисломолочного мороженого с добавлением бетулина имеются отличия главным образом во вкусе и цвете: опытный образец №1 с добавлением бетулина 0,5 г имел четкий равномерный светло-кремовый оттенок, по вкусу в мороженом присутствует слабый кисло-сладкий привкус; образец №2 имеет кремовый цвет с включением частиц добавленного бетулина, вкус кисло-сладкий характерный для данного вида мороженого; образец №3 отличается от остальных тем, что имеет темный оттенок кремового цвета и большое количество частиц из-за внесения большего количества бетулина 1,5 г, а также присутствует четкий кисломолочный привкус.

По данным проведенной показательной дегустации наивысший балл - 4,7 из пяти возможных у образца №1 с добавлением бетулина 0,5 г, образец №2 с добавлением бетулина 1 г - 4,6 балла. Результаты значений показателя взбитость, в опытных образцах с добавлением бетулина представлены на рис 1.



*Рис. 1. Изменение взбитости образцов кисломолочного мороженого при добавлении бетулина*

Отмечена закономерность снижения показателя «взбитость» при добавлении бетулина в разном количестве по сравнению с контрольным образцом. Так у контрольного значение этого показателя составило 34,7%, в первом опытном – 34,5%, во втором опытном 32,5%, в третьем – 31,0%. Показатель титруемой кислотности в опытных образцах имел значение в пределах нормы, но при этом чем выше была дозировка бетулина, тем выше было значение кислотности, так в образце №1 с бетулином 0,5 г значение кислотности выше, чем в контрольном на 2° Т, что составило 26° Т, при добавлении бетулина 1,0 г титруемая кислотность повысилась на 28° Т что выше, чем в контрольном образце на 4° Т, в №3 образце кислотность повысилась до 30° Т, что выше чем у контрольного на 6° Т.

**Вывод:** добавление бетулина при производстве кисломолочного мороженого не ухудшает физико-химические показатели. Однако наименее предпочтительным является кисломолочное мороженое с бетулином в дозировке 1,5 г, плохо держит форму при таянии и имеет темный кремовый оттенок с большим количеством частиц бетулина. Таким образом предлагаем при производстве кисломолочного мороженого с йогуртовой закваской использовать бетулин в количестве 0,5 г к массе основного сырья.

### Список источников литературы

1. Казарова, А. Я. Развитие и формирование рынков сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / А. Я. Казарова, А. Т. Айдинова, Е. А. Косинова. – Текст непосредственный. - Ставрополь: СтГАУ, 2021. - 76 с.
2. Бетулин: получение, применение, контроль качества: монография / С. И. Третьяков, Е. Н. Коптелова, Н. А. Кутакова, Т. М. Владимирова. – Текст непосредственный. - Архангельск: САФУ, 2015. - 180 с.
3. Технология молока и молочных продуктов / О. К. Гогаев, З. А. Караева, Т. А. Кадиева, Д. Г. Моргоева. – Текст непосредственный. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024.
4. Интенсификация процесса выделения бетулина из бересты с использованием свч-поля / Е.Н. Коптелова, Л.Н. Кузнецова, Н.А. Кутакова, С.И. Третьяков. – Текст непосредственный // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2013. - № 5(335). - С. 193-201

УДК 65.63.37/59.35.31

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРОВ

А.А. Майоров<sup>1</sup>, О.Н. Мусина<sup>1,2</sup>, В.А. Логинов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Сибирский НИИ сыроделия ФБГНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия;

<sup>2</sup>Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова,  
г. Барнаул, Россия;

<sup>3</sup>Московский государственный университет технологий и управления имени  
К.Г. Разумовского, г. Москва, Россия

*Аннотация.* Приведены результаты исследований структурно-механических свойств сыров с применением оригинального прибора (дефометра) по авторской методике. Методика одноосного сжатия позволяет оценить как твердость сырной массы, так и пластические свойства, характеризующиеся релаксацией напряжения. Изучены прочностные и релаксационные характеристики мягких, твердых и полутвердых сыров.

*Ключевые слова:* сыр, реологические свойства, консистенция, дефометр, деформация.

## INSTRUMENTAL AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR EVALUATION OF CHEESE RHEOLOGICAL PROPERTIES

A.A Mayorov<sup>1</sup>, O.N. Musina<sup>1,2</sup>, V.A. Loginov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Siberian Research Institute of Cheese Making of Federal Altai Scientific Center  
of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia;  
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia;  
Razumovsky Moscow State University of Technology and Management,  
Moscow, Russia.

***Abstract.** The research findings on the structural and mechanical properties of cheeses using an original device (deformeter) according to the author's methodology are discussed. The uni-axial compression technique makes it possible to evaluate both the hardness of the cheese mass and the plastic properties characterized by stress relaxation. The strength and relaxation characteristics of soft, hard and semi-hard cheeses were studied.*

***Keywords:** cheese, rheological properties, consistency, deformeter, deformation.*

**Введение.** Оценка качества твердых, полутвердых и мягких сыров проводится органолептически. При этом оценивают вкус, запах, консистенцию, цвет, внешний вид продукта. Значительной частью оценки является консистенция.

В исследовательской практике, при изучении факторов, влияющих на формирование консистенции, широко применяют пенетрометры. О твердости сырной массы судят по глубине погружения металлического конуса за определенный промежуток времени. Твердость таким способом исследована для большинства сыров.

Для сыров хорошего качества существуют таблицы твердости с указанием диапазона варьирования этого показателя. Органолептически, при дегустации из общей оценки в 100 баллов, консистенцию максимально оценивают 25 баллами. При этом следует отметить, что в зависимости от вида сыра, требования к консистенции могут значительно меняться.

Для повышения объективности в оценке консистенции сыра применяют инструментальные методы измерения [1-4]. Одним из таких методов является упомянутый пенетрационный метод. Специалистами «Сибирского НИИ сыроделия» применяется метод с использованием дефометра оригинальной кон-

струкции. Метод основан на измерении усилия противодействия сжатию образца сыра. При этом образец сыра цилиндрической формы сжимается в вертикальном направлении до нужного размера под действием пуансона, приводимого в движение специальным механическим приводом. Величина сжатия зависит от физико-механических свойств образца. Усилие, прилагаемое к образцу, измеряется с высокой точностью.

Как в любом упругопластическом теле, к которому относится и сырная масса, при деформации в нем протекают процессы релаксации возникших внутренних напряжений. Это выражается в снижении усилия на пуансоне. В пластическом теле это снижение может достигать нулевого значения.

Процесс измерения характеристик образца сыра заключается в сжатии образца на 30 %, и фиксации пуансона в этом положении в течение 30 секунд. При этом отмечается максимальная величина усилия и в дальнейшем регистрируется изменение усилия в течение указанного времени. При этом график изменения (падения) усилия на инденторе имеет вид, приведенный на рисунке 1.

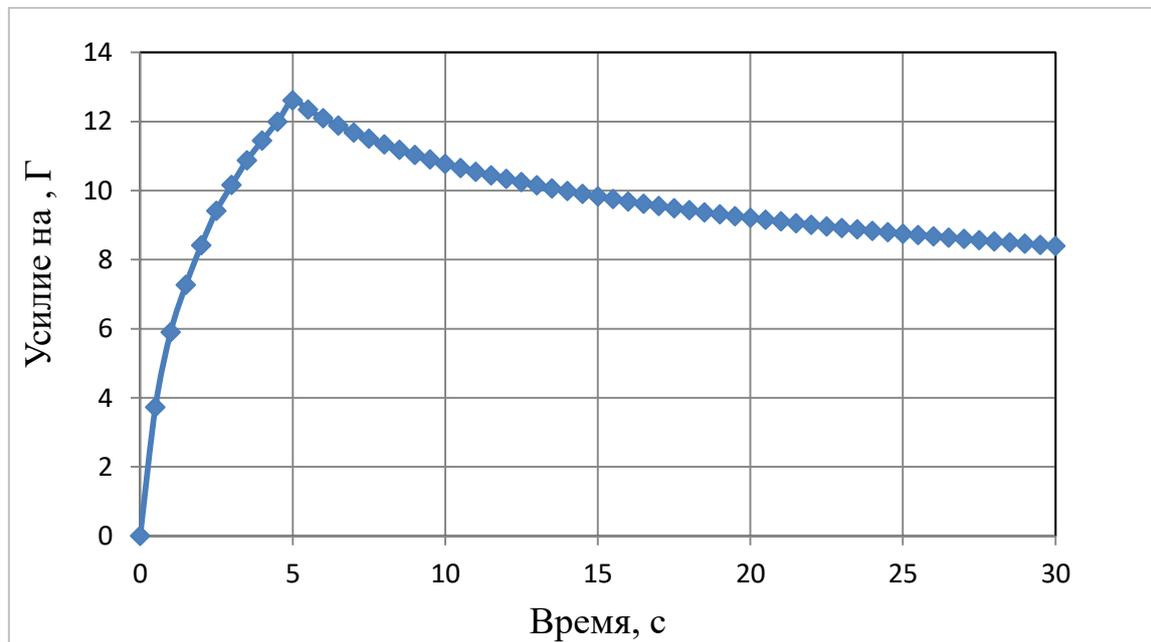


Рис. 1. График изменения усилия при одноосном сжатии образца сыра

В течение первых пяти секунд происходит сжатие образца сыра, при этом максимальное усилие составило более 12 Г (рис. 1). После прекращения движения пуансона в течение 25 секунд происходит снижение усилия до 8 Г.

Таким образом, методика одноосного сжатия позволяет оценить как твердость сырной массы, так и пластические свойства, характеризующиеся релаксацией напряжения.

Методика реализована на оригинальном приборе, дефометре «Реокон 240». Прибор представляет собой механическое устройство, снабженное электромеханическим приводом, обеспечивающим перемещение пуансона в вертикальном направлении и тензометрическим датчиком, измеряющим нагрузку на образец сыра (усилие). Измерение усилия производится как при движении пуансона, так и при его остановке непрерывно с периодичностью 0,1 секунды. Погрешность измерения усилия не превышает 0,1 Г. Прибор работает под управлением встроенного микропроцессора и позволяет сохранять полученные данные как в памяти прибора, так и транслировать их в подключенный компьютер через USB кабель.

С помощью этого прибора проводили измерения реологических характеристик твердых и полутвердых зрелых сыров. Максимальные усилия имел твердый сыр «Пармезан», они составляли от 90 Г до 120 Г. Полутвердые сыры «Горный», «Советский», «Швейцарский» имели меньшую твердость, которая находилась в пределах от 60 до 80 Г.

Были проведены измерения и расчеты релаксации для сыров этих групп. И измерения проводили с термостатированными образцами сыров при температуре  $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

Коэффициент релаксации (Крел) рассчитывали исходя из данных пятикратной повторности измерений по каждому виду сыра по соотношению величины падения усилия к концу 30 секунды измерений ( $R_{\text{мин}}$ ) к максимальной величине усилия ( $R_{\text{мах}}$ ), выраженной в процентах:

$$\text{Крел} = \frac{R_{\text{мах}} - R_{\text{мин}}}{R_{\text{мах}}} \times 100.$$

Установлено, что для сыров высокого качества с органолептической оценкой 25 баллов, соотношение между максимальным усилием и величиной

падения составляло  $K_{рел} = (32 \pm 2) \%$ . Твердый сыр «Пармезан» имел меньшую величину коэффициента релаксации, она составляла  $(21 \pm 2) \%$ .

**Выводы.** Предлагаемый метод оценки реологических свойств сыров может быть использован для поиска и обоснования оптимального соотношения упругих и эластичных свойств, при выборе технологии созревания сыров, их упаковки и оценке сроков годности.

### Список источников литературы

1. Малкин, А.Я. Реология: концепции, методы, приложения: авториз. пер. с англ. яз. / Малкин А. Я., Исаев А. И. - СПб.: Профессия, 2010.-557 с.
2. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. - М.: Де Ли принт, 2003. - 800 с.
3. Майоров, А.А. Современные приборы контроля за процессом свертывания молока / А.А. Майоров, О.Н. Мусина // Сыроделие и маслоделие. - 2023. - № 1. - С. 31-33. DOI: 10.31515/2073-4018-2023-1-31-33
4. Технология и оборудование для производства натурального сыра / И. И. Раманаускас, А. А. Майоров, О. Н. Мусина [и др.]. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 508 с. ISBN 978-5-507-48281-8

УДК 636.4.082

## ВЛИЯНИЕ ГЕНА *H-FABP* НА УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ТОВАРНЫХ ПОДСВИНКОВ

**А.Г. Максимов, Н.А. Максимов**

Донской государственный аграрный университет,  
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

*Аннотация.* Определялась связь генотипов товарных свиней по гену белка, связывающего жирные кислоты с их мясными показателями. Исследования проводились в условиях свинокомплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. Частота генотипов и аллелей (в %) по гену - *H-FABP* у подопытных животных составила: 25% генотип *DD*, 30% - *Dd* и 45% - *dd*.  $P_D = 40\%$ ,  $P_d = 60\%$ . Установлено, что по гену *H-FABP*, желательными являются генотипы *dd* или *DD*.

*Ключевые слова:* товарные свиньи, убойные показатели, генотип по гену *H-FABP*, ДНК-типирование.

## EFFECT OF THE H-FABP GENE ON SLAUGHTER QUALITIES OF COMMERCIAL SWINE GROWERS

A.G. Maksimov, N.A. Maksimov

Don State Agricultural University, Rostov Region, Russia

**Abstract.** *The relationship of the genotypes of commercial pigs was determined by the gene of protein that binds fatty acids to their meat parameters. The research was conducted at the commercial pig complex ООО "Russkaya svinina" in the Kamenskiy District of the Rostov Region. The frequency of genotypes and alleles (in %) for the H-FABP gene in experimental animals was as following: 25% - genotype DD, 30% - Dd and 45% - dd.  $P_D = 40\%$ ,  $P_d = 60\%$ . It is determined that regarding the H-FABP gene, the dd or DD genotypes are desirable.*

**Keywords:** *commercial pigs, slaughter indices, genotype according H-FABP gene, DNA typing.*

**Введение.** Повышение продуктивности свиней является основной задачей племенной работы в свиноводстве. Одним из подходов для решения этой задачи является применение ДНК маркеров для отбора особей, несущих желательные аллели и генотипы генов хозяйственно-ценных признаков [1, 2, 3].

Селекционеры постоянно ведут работу по совершенствованию существующих и созданию новых пород, типов, линий и гибридов животных. Сейчас зоотехники, для проведения отбора и подбора все чаще используют достижения современной молекулярной генетики, позволяющие идентифицировать гены, прямо или косвенно связанные с хозяйственно-полезными признаками животных [4, 5, 6].

Доступность многих ДНК-маркеров позволяет найти им широкое применение в селекции растений и животных. У свиней известно более 80 генов, связанных с хозяйственно-полезными признаками. Однако эта работа нуждается в продолжении для уточнения действия перспективных ген-маркеров у свиней разных пород и различной селекции [7, 8, 9].

К числу генов, связанных с откормочной и мясной продуктивностью, относится и ген белка, связывающего жирные кислоты (H-FABP).

**Цель и задачи исследований** – выявить связь генотипов по гену H-FABP у товарных свиней с их мясными качествами.

**Методика исследований.** Исследования проводились в условиях свино-комплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. У

40 подсвинков на Выселковском мясокомбинате (Краснодарского края) отбирались пробы мышечной ткани из ножек диафрагмы. ДНК-типирование по гену *H-FABP* проводили в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» традиционными методами. У подсвинков учитывали мясную продуктивность. Результаты исследований были биометрически обработаны с использованием программы Excel.

**Результаты исследований.** Ген белка, связывающего жирные кислоты – *H-FABP* контролирует морфологический состав туши, внутримышечные отложения жира, толщину шпика, массу задней трети полутуши и площадь «мышечного глазка».

В проведенном нами опыте (таблица) по гену - *H-FABP* 25% (10 гол.) животных имели генотип *DD*, 30% - *Dd* (12 гол.) и 45% - *dd* (18 гол.). Частота аллеля *D* = 0,40 (40%), аллеля *d* = 0,60 (60%).

Носители генотипа – *dd* (по гену - *H-FABP*) превосходили своих аналогов *DD* и *Dd* – генотипов по: массе парной туши на 4,95 (6,23%,  $P > 0,99$ ) и 3,17 кг (3,90%,  $P > 0,90$ ); длине полутуши на 1,05 (1,05%,  $P > 0,99$ ) и 2,62 см (2,66%,  $P > 0,95$ ); длине беконной половины на 0,76 (0,90%,  $P > 0,95$ ) и 2,34 см (2,84%,  $P > 0,90$ ); площади «мышечного глазка» на 1,18 (2,88%,  $P > 0,99$ ) и 2,26 см<sup>2</sup> (5,66%,  $P > 0,95$ ) соответственно.

Толщина шпика у *dd* - особей (ген - *H-FABP*) была меньше чем у *DD* и *Dd* подсвинков над последним ребром на 0,5 (2,79%,  $P > 0,95$ ) и 2,2 мм (11,20%,  $P > 0,95$ ) а над 3-м крестцовым позвонком на 0,99 (5,75%,  $P > 0,95$ ) и 2,52 мм (13,44%,  $P > 0,99$ ) соответственно.

Животные генотипа – *DD* (по гену - *H-FABP*) превосходили (т.е. имели меньшее значение - толщины шпика) аналогов *Dd* и *dd* по толщине шпика: на холке на 3,04 (8,80%,  $P > 0,99$ ) и 0,54 мм (1,68%,  $P > 0,95$ ); над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков на 1,72 (7,52%,  $P > 0,95$ ) и 0,8 мм (3,64%,  $P > 0,95$ ); над 1-м крестцовым позвонком на 1,77 (13,29%,  $P > 0,95$ ) и 0,48 (3,99%,  $P > 0,95$ )

мм; над 2-м крестцовым позвонком на 1,87 (13,24%,  $P>0,95$ ) и 0,7 мм (5,41%,  $P>0,95$ ) соответственно.

Подсвинки генотипа - Dd по массе парной туши превалировали над DD – животными на 1,78 кг (2,24%,  $P>0,95$ ), а по всем остальным признакам они имели самые низкие показатели.

Таблица 1 – Мясные качества товарных свиней разных генотипов по гену H-FABP

Генотип по гену H-FABP	n=40	Масса парной туши, кг	Длина полутуши, см	Длина беконной половины, см	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Толщина шпика, мм					
						На холке	Над остистым отр. 6-7 позвонков	Над последним ребром	На крестце		
									Над 1-м позвонком	Над 2-м позвонком	Над 3-м позвонком
<b>DD</b>	10	79,45 ±1,27	99,90 ±0,86	84,03 ±1,05	41,03±1,43	31,51±1,25	21,15±1,32	17,95±1,11	11,55±1,06	12,25±1,13	17,22±1,23
<b>Dd</b>	12	81,23 ±1,34	98,33 ±0,35	82,45 ±0,63	39,95±1,07	34,55±0,82	22,87±0,74	19,65±0,87	13,32±0,62	14,12±0,48	18,75±0,56
<b>dd</b>	18	84,40 ±1,96	100,95 ±0,56	84,79 ±0,57	42,21±0,56	32,05±1,22	21,95±1,12	17,45±0,86	12,03±0,56	12,95±0,83	16,23±1,02

**Выводы.** Частота генотипов и аллелей у опытных животных по гену - H-FABP составила 25% с генотипом DD, 30% - Dd 45% - dd. Частота аллеля D = 0,40, аллеля d = 0,60.

dd - особи достоверно превышали показатели DD и Dd – особей по массе парной туши (кг), длине полутуши и беконной половинки (см), а также по площади «мышечного глазка» (см<sup>2</sup>). Кроме того, у dd – животных по сравнению с DD и Dd – аналогами была меньше толщина шпика над последним ребром и над 3-м крестцовым позвонком. Представители DD-генотипа имели меньшую толщину шпика, чем у аналогов Dd и dd: на холке, над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков, над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками. Dd-подсвинки по большинству показателей мясной продуктивности характеризовались самыми низкими показателями.

Установлено, что среди животных, участвовавших в опыте по гену h-FABP, желательными являются генотипы dd или DD.

Полученные результаты следует использовать при оценке хряков и свиноматок для проведения более эффективного отбора, и подбора родительских пар с целью улучшения мясных качеств товарных свиней.

### Список источников литературы

1. Колосова, М.А. ДНК-маркеры продуктивности в свиноводстве / М.А. Колосова, А.Ю. Колосов, Ф.С. Бакоев. – Текст: непосредственный // Вестник Донского аграрного университета. – 2019. – № 4-1(34). – С.16-20.

2. Лысенко, Ю. Реалии современного свиноводства / Ю. Лысенко. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2022. – № 3(178). – С. 39-43.

3. Василюк, О.Я. Генетический профиль свиней белорусской крупной белой породы / О.Я. Василюк, Н.А. Лобан, С.М. Квашевич. – Текст: непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – № 49(1). – С. 44-50.

4. Максимов, А.Г. Генотип по генам MC4R, IGF2, POU1F1, h-FABP, GH, LEP и мясность гибридов свиней / А. Г. Максимов, Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, Н. В. Ленкова. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 14-34.

5. Максимов, Г.В. Промышленное скрещивание и гибридизация в свиноводстве: монография / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. – Текст непосредственный. – Персиановский: ДонГАУ, 2016. – 240 с.

6. Максимов, А.Г. Репродуктивные качества поместных свиноматок в зависимости от их генотипов по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb / А.Г. Максимов, Н.А. Максимов. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (68). – С. 136 – 140.

7. Охохонина, Е.Н. Использование ДНК-маркеров в селекции свиней / Е.Н. Охохонина, А.А. Голощапов. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 5. – С. 253–259.

8. Чернуха, И.М. Возможность маркерной селекции свиней по хозяйственно- и технологически ценным признакам / И.М. Чернуха, О.А. Ковалева, Н.Г. Друшляк [и др.]. – Текст: непосредственный // Свиноводство. – 2015. – №4. – С. 14-18.

9. Чернуха, И.М. Полиморфизм ДНК-маркеров, ассоциированных с качеством мяса у свиней трехпородного скрещивания / И.М. Чернуха, О.А. Шалимова, В.И. Крюков [и др.]. – Текст: непосредственный // Все о мясе. – 2013. – №2. – С. 30-33.

УДК 636.4.082

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНА LEP С МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ТРЕХПОРОДНЫХ СВИНЕЙ

**А.Г. Максимов, Н.А. Максимов**

Донской государственный аграрный университет,

п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

***Аннотация.** Устанавливалась связь генотипов 3-х породных свиней по гену лептина (LEP) с их мясной продуктивностью. Опыт проводился на свиномкомплексе ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. Частота генотипов и аллелей опытных животных по гену LEP составила: CC-генотип - 10%, CT – 32,5%, TT – 57,5%,  $P_C=26,25\%$ ,  $P_D=73,75\%$ . Установлено, что по гену LEP подсвинки генотипа-CT по большинству показателей мясной продуктивности лидировали над своими CC и TT – аналогами. Животные TT-генотипа обладали промежуточными показателями, а особи-CC генотипа характеризовались самым низким уровнем убойных качеств.*

***Ключевые слова:** 3-х породные свиньи, мясная продуктивность, генотип, ген лептина, молекулярная генетика, ДНК-генотипирование.*

## RELATIONSHIP OF THE LEP GENE WITH MEAT PRODUCTIVITY OF THREE-BREED PIGS

**A.G. Maksimov, N.A. Maksimov**

Don State Agricultural University, Rostov Region, Russia

***Abstract.** The relationship of three-breed pig genotypes regarding the leptin gene (LEP) with their meat productivity was studied. The experiment was conducted at the commercial pig complex ООО “Russkaya svinina” in the Kamenskiy District of the Rostov Region. The frequency of genotypes and alleles of experimental animals regarding the LEP gene was as follows: CC genotype - 10%, CT – 32.5%, TT – 57.5%,  $P_C = 26.25\%$ ,  $P_D = 73.75\%$ . It was found that regarding the*

*LEP gene, the swine growers of the CT genotype were in the lead over their CC and TT counterparts regarding most meat productivity indices. The animals of the TT genotype had intermediate indices, and individuals of the CC genotype were characterized by the lowest level of slaughter qualities.*

**Keywords:** *three-breed pigs, meat productivity, genotype, leptin gene, molecular genetics, DNA genotyping.*

**Введение.** Обеспечение пищевой безопасности страны является одной из важнейших стратегических задач АПК. Особая роль в этом принадлежит свиноводству, т.к. свинина это – относительно недорогой (имеющий высокие технологические качества) вид мяса, доступный широким слоям населения нашей страны. Рентабельность свиноводства главным образом зависит от продуктивности животных. Чем быстрее свинья растет, тем меньше будет затрачено кормов на 1 кг прироста живой массы и как правило, у таких животных будут лучшие показатели откормочной, мясной и сальной продуктивности [1].

Наращивание мясной продуктивности свиней является главной задачей племенной работы в свиноводстве. Для решения этого вопроса весьма эффективным приемом является применение ДНК-генотипирования свиней по генам, связанным с хозяйственно-полезными признаками животных [2, 3, 4, 5].

К числу таких генов относится и ген лептина (LEP), который является одним из перспективных генов-кандидатов для оценки эффективности роста и жирности у свиней.

**Цель и задачи исследований** – выявить связь генотипов по гену H-FABP у товарных свиней с их мясными качествами.

**Методика исследований.** Исследования проводили на базе свинокомплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. У 40 подсвинков на Выселковском мясокомбинате (Краснодарского края) отбирались пробы мышечной ткани из ножек диафрагмы. ДНК-типирование по гену LEP провели в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» традиционными методами. У подсвинков определялись убойные показатели. Результаты исследований были обработаны с использованием программы Excel.

**Результаты исследований.** Ген лептина (LEP) инициирует работу гормона лептина, который участвует в регуляции массы тела. Данный ген рассматривается как кандидат продуктивных качеств свиней связанный с ростом, потреблением корма и толщиной шпика [2, 6].

В нашем опыте (таблица) по гену LEP 10% (4 гол.) особей имели генотип СС, 32,5% - СТ и 57,5% - ТТ. Частота аллеля С составила - 0,2625 (26,25%), а аллеля Т – 0,7375 (73,75%).

При этом СС – подсвинки достоверно превосходили своих СТ и ТТ – аналогов по массе парной туши на 2,87 (3,53%, P>0,95) и 1,46 (1,76%, P>0,95) кг соответственно.

*Таблица 1 – Убойные качества 3-х породных свиней разных генотипов по гену LEP*

Генотип по гену Н-FAVR	n=40	Масса парной туши, кг	Длина полутуши, см	Длина беконной половины, см	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Толщина шпика, мм					
						На холке	Над остистым отр.6-7 позвонков	Над последним ребром	На крестце		
									Над 1-м позвонком	Над 2-м позвонком	Над 3-м позвонком
СС	4	84,22 ±1,45	99,90 ±0,35	84,23 ±0,17	40,76 ±1,07	36,07± 1,12	24,96± 1,96	20,03± 1,33	14,7±1 ,14	15,89± 1,32	18,42± 1,43
СТ	13	81,35 ±2,12	99,57 ±0,80	85,54 ±0,58	42,05 ±0,68	32,22± 0,56	21,57± 1,08	18,15± 0,89	12,77± 0,82	13,03± 0,76	15,73± 1,11
ТТ	23	82,76 ±1,35	100,83 ±0,39	84,76 ±0,52	41,36 ±1,11	34,87± 0,95	23,78± 0,56	17,85± 0,52	12,95± 0,52	14,12± 0,43	16,96± 0,53

Животные генотипа – СТ превалировали над СС и ТТ подсвинками по: длине беконной половины на – 1,31 (1,56%, P>0,90) и 0,78 (0,92%, P>0,95) см; площади «мышечного глазка» на 1,29 (3,16%, P <0,90) и 0,69 (1,67%, P>0,95) см<sup>2</sup> соответственно. Они же (генотип СТ по гену LEP) имели меньшую толщину шпика в сравнении с СС и ТТ особями: в области холки на – 3,85 (10,67%, P>0,90) и 2,65 (7,60%, P>0,95) мм; над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков на 3,39 (13,58%, P>0,90) и 2,21 (9,29%, P>0,95) мм; над 1-м, 2-м и

3-м крестцовыми позвонками на 1,93 (13,13%,  $P > 0,90$ ) и 0,18 мм (1,39%,  $P > 0,95$ ), 2,86 (18,00%,  $P > 0,95$ ) и 1,09 (7,72%,  $P > 0,99$ ) мм, 2,69 (14,60%,  $P > 0,95$ ) и 1,17 (7,25%,  $P > 0,99$ ) мм соответственно. В общем и частном можно сказать, что животные этого генотипа по большинству исследуемых признаков имели лучшие показатели – «больше мяса, тоньше шпик».

ТТ- животные по сравнению с СС и СТ – подсвинками обладали лучшими показателями по длине полутуши - на 0,93 (0,93%,  $P > 0,95$ ) и 1,26 (1,27%,  $P > 0,99$ ) см, а по толщине шпика над последним ребром на 2,18 (10,88%,  $P > 0,95$ ) и 0,3 (1,65%,  $P < 0,90$ ) мм.

**Выводы.** Частота генотипов и аллелей у исследованных подсвинков по гену – LEP составила: 10% особей генотип СС, 32,5% - СТ и 57,5% - ТТ,  $P_C = 26,25\%$ ,  $P_T = 73,75\%$ . Особи СТ – генотипа по большинству показателей мясной продуктивности лидировали над своими СС и ТТ – аналогами. Животные ТТ-генотипа обладали промежуточными показателями, а СС – особи в общем характеризовались самым низким уровнем убойных качеств.

Результаты исследований можно использовать при оценке животных для проведения более эффективного отбора, и подбора.

### Список источников литературы

1. Максимов, А.Г. Репродуктивные качества поместных свиноматок в зависимости от их генотипов по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb / А.Г. Максимов, Н.А. Максимов. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (68). – С. 136 – 140.
2. Колосова, М.А. ДНК-маркеры продуктивности в свиноводстве / М.А. Колосова, А.Ю. Колосов, Ф.С. Бакоев. – Текст: непосредственный // Вестник Донского аграрного университета. – 2019. – № 4-1(34). – С.16-20.
3. Максимов, А.Г. Генотип по генам MC4R, IGF2, POU1F1, h-FABP, GH, LEP и мясность гибридов свиней / А. Г. Максимов, Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, Н. В. Ленкова. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 14-34.

4. Чернуха, И.М. Возможность маркерной селекции свиней по хозяйственно- и технологически ценным признакам / И.М. Чернуха, О.А. Ковалева, Н.Г. Друшляк [и др.]. – Текст: непосредственный // Свиноводство. – 2015. – №4. – С. 14-18.

5. Чернуха, И.М. Полиморфизм ДНК-маркеров, ассоциированных с качеством мяса у свиней трехпородного скрещивания / И.М. Чернуха, О.А. Шалимова, В.И. Крюков [и др.]. – Текст: непосредственный // Все о мясе. – 2013. – №2. – С. 30-33.

6. Гончаренко Г. М. Генотипическая структура разных пород свиней по генам MC4R и LEP и их связь с продуктивностью. – Текст: непосредственный // Свиноводство. – 2018. – № 4. – С 20-23.

УДК 636.4.082

## МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ В СВЯЗИ С ИХ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНУ IGF-2

**А.Г. Максимов, Н.А. Максимов**

Донской государственный аграрный университет,

п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

***Аннотация.** Определялась связь генотипов подсвинков по гену инсулиноподобного фактора роста-2 с их убойными качествами. Исследования проводились в условиях свинокомплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. По большинству мясных качеств, наблюдалось существенное превосходство животных генотипа - QQ над Qq-особями. Установлено, что у опытных подсвинков, по гену - IGF2, желательным является генотип – QQ.*

***Ключевые слова:** подсвинки, мясные качества, генотип по гену IGF-2, ДНК-генотипирование.*

## PIG SLAUGHTER QUALITIES IN TERMS OF THEIR IGF-2 GENOTYPE

**A.G. Maksimov, N.A. Maksimov**

Don State Agricultural University, Rostov Region, Russia

***Abstract.** The relationship of swine grower genotypes regarding the insulin-like growth factor-2 gene with their slaughter qualities was determined. The research was conducted at the commercial pig complex ООО “Russkaya svinina” in the Kamenskiy District of the Rostov Region. Regarding most meat qualities, there was a significant superiority of animals of the genotype QQ over*

*Qq individuals. It was found that in the trial growers, regarding the IGF2 gene, the QQ genotype was desirable.*

**Keywords:** *swine growers, meat qualities, IGF-2 gene genotype, DNA genotyping.*

**Введение.** Повышение продуктивности свиней является основной задачей племенной работы в свиноводстве. Одним из подходов для решения этой задачи является применение ДНК маркеров для отбора особей, несущих желательные аллели и генотипы генов хозяйственно-ценных признаков [1].

Ускорение темпов генетического улучшения свиней с использованием маркерной селекции может достигать 35%. И особенно важное значение геномная информация имеет для низконаследуемых и ограниченных по полу признаков. Геномная селекция применяется всеми серьезными генетическими компаниями в отрасли свиноводства на протяжении почти 10 лет. Геномная оценка дает возможность на 35% повысить точность отбора, нужных для дальнейшего разведения чистопородных животных с высоким генетическим потенциалом. Причем, чем ниже наследуемость признака – тем больше отдача от геномной селекции [2].

Система селекционно-племенной работы на современном этапе развития, будучи в рамках отбора и подбора животных по фенотипу нуждается в усовершенствовании. Для решения данной проблемы следует использовать оценку животных на уровне генома, то есть по истинному генетическому потенциалу. В настоящее время разработано и апробировано достаточно широкий набор методик и техник, позволяющих определять спектр генов-кандидатов, полиморфные варианты и генотипы, которых оказывают прямое или косвенное влияние на реализацию признаков продуктивности свиней [3].

Известно, что процесс развития человечества неразрывно связан с развитием животноводства, призванным удовлетворять постоянно растущие запросы народонаселения в биологически полноценных продуктах питания. [4].

В селекции различных видов с.-х. животных наряду с традиционными используются и новые методы оценки и отбора. К числу последних относятся современные методы ДНК-технологий, позволяющие идентифицировать гены,

прямо или косвенно связанные с хозяйственно-полезными качествами, о чем свидетельствуют работы многих авторов [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

**Цель и задачи исследований** – выявить связь генотипов по гену IGF-2 у подсвинков с их убойными качествами.

**Методика исследований.** Исследования проводились в условиях свино-комплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. У 40 подсвинков на Выселковском мясокомбинате (Краснодарского края) отбирались пробы мышечной ткани из ножек диафрагмы. ДНК-типирование по гену IGF-2 проводили в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» традиционными методами. У подсвинков учитывали мясную продуктивность. Результаты исследований были биометрически обработаны с использованием программы Excel.

**Результаты исследований.** Ген IGF-2 (инсулиноподобный фактор роста-2) отвечает за мясность туш и скороспелость. У подопытных животных мы установили два генотипа: - QQ у 87,5% (35 гол.) особей и - Qq у 12,5% (5 гол.). Животных с генотипом qq не выявлено. Частота аллеля Q составила 0,9375 (93,75%), а q – 0,0625 (6,25%).

Подсвинки QQ – генотипа (таблица) превышали Qq – особей по: длине полутуши на 1,8 см (1,82%,  $P > 0,95$ ), длине беконной половины на 3,37 см (4,09%,  $P > 0,99$ ), площади «мышечного глазка» на 2,15 см<sup>2</sup> (5,43%,  $P > 0,95$ ).

Подсвинки генотипа – QQ по сравнению с Qq – особями имели меньшую толщину шпика над: 6-7 остистыми отростками спинных позвонков на 2,48 мм (6,26%,  $P > 0,99$ ), последним ребром на 1,08 мм (5,58%,  $P > 0,99$ ), а также 3-м крестцовым позвонком на 0,8 мм (4,98%,  $P > 0,95$ ).

Подсвинки Qq – генотипа недостоверно и незначительно превосходили показатели QQ - аналогов: по массе парной туши на 1,17 (1,44%,  $P < 0,90$ ) кг, а по толщине шпика на холке, над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками имели меньшее значение на 0,8 (2,40%,  $P < 0,90$ ), 0,29 (2,23%,  $P < 0,90$ ) и 0,22 (1,60%,  $P < 0,90$ ) мм. соответственно.

Таблица 1 – Убойные качества подсвинков разных генотипов по гену IGF-2

Генотип по гену IGF-2	n=40	Масса парной туши, кг	Длина полутуши, см	Длина бековой половины, см	Площадь «мышечного глаза», см <sup>2</sup>	Толщина шпика, мм					
						на холке	над остистым отр. 6-7 позв.	над последним ребром	На крестце		
									Над 1-м позвонком	Над 2-м позвонком	Над 3-м позвонком
QQ	35	81,43 ±1,56	100,6 ±0,78	85,84 ±0,63	41,72 ±0,96	33,25 ±1,03	21,17 ±0,85	18,26 ±0,63	13,01 ±0,67	13,78 ±0,78	15,25 ±0,75
Qq	5	82,60 ±1,75	98,8 ±0,95	82,47 ±0,75	39,57 ±0,35	32,45 ±2,16	23,65 ±2,16	19,34 ±1,36	12,72 ±1,35	13,56 ±1,23	16,05 ±1,96

**Выводы.** Частота генотипов и аллелей (в %) по гену IGF-2 у подопытных животных составила - генотип QQ имели 87,5%, Qq = 12,5%. Подсвинков с генотипом qq не выявлено. Частота аллеля Q составила 93,75%, а P<sub>q</sub> – 6,25%.

Среди исследованных нами животных по гену IGF-2, по большинству убойных качеств, наблюдалось существенное превосходство животных генотипа - QQ над Qq-особями. Что согласуется с результатами исследований других авторов. В тоже время Qq-подсвинки имели меньшую толщину шпика на холке и над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками, а также большую (на 1,17 кг) массу парной туши, однако это было недостоверно.

В исследованной выборке животных, по гену – IGF2, по убойным качествам, желательным является генотип – QQ.

Полученную информацию надо использовать вместе с общепринятыми методами оценки животных при проведении мероприятий по отбору и подбору свиней для получения товарных подсвинков с высокими показателями убойных качеств.

### Список источников литературы

1. Колосова, М.А. ДНК-маркеры продуктивности в свиноводстве / М.А. Колосова, А.Ю. Колосов, Ф.С. Бакоев. – Текст: непосредственный // Вестник Донского аграрного университета. – 2019. – № 4-1 (34). – С.16-20.

2. Лысенко, Ю. Реалии современного свиноводства / Ю. Лысенко. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2022. – № 3 (178). – С. 39-43.
3. Василюк, О.Я. Генетический профиль свиней белорусской крупной белой породы / О.Я. Василюк, Н.А. Лобан, С.М. Квашевич. – Текст: непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – № 49(1). – С. 44-50.
4. Максимов, А.Г. Генотип по генам MC4R, IGF2, POU1F1, h-FABP, GH, LEP и мясность гибридов свиней / А. Г. Максимов, Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, Н. В. Ленкова. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 14-34.
5. Охохонина, Е.Н. Использование ДНК-маркеров в селекции свиней / Е.Н. Охохонина, А.А. Голощاپов. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 5. – С. 253–259.
6. Мельникова, Е.Е. Влияние генотипов по IGF2, SSKAR и MC4R на фенотипические показатели и племенную ценность свиней по хозяйственно полезным признакам. / Е.Е. Мельникова, Н.В. Бардуков, М.С. Форнара [и др.]. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – № 53 (4). – С. 723-734.
7. Зиновьева, Н. ДНК-технологии в свиноводстве. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2010. – №10. – С. 12-14.
8. Костюнина, О. Селекция на основе ДНК-технологий / О. Костюнина, Н. Зиновьева, А. Левитченко, А. Гоголев. – Текст: непосредственный // Свиноводство. – 2009. – С.19-20.
9. Чернуха, И.М. Возможность маркерной селекции свиней по хозяйственно- и технологически ценным признакам / И.М. Чернуха, О.А. Ковалева, Н.Г. Друшляк [и др.]. – Текст: непосредственный // Свиноводство. – 2015. – №4. – С. 14-18.
10. Чернуха, И.М. Полиморфизм ДНК-маркеров, ассоциированных с качеством мяса у свиней трехпородного скрещивания / И.М. Чернуха, О.А. Шалимова, В.И. Крюков [и др.]. – Текст: непосредственный // Все о мясе. – 2013. – №2. – С. 30-33.

УДК 636.59:636.084.5

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МЯСНЫХ ПЕРЕПЕЛЯТ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГЯНДЖА-КАЗАХСКОЙ ЗОНЫ

**Р.Т. Мамедов**

Азербайджанский государственный аграрный университет,  
Азербайджанская Республика

***Аннотация.** Изучены особенности развития в постэмбриональный период мясных перепелов, а именно фараоновых и тexasских белых видов. Полученные данные о массе тела, возрастном строении чонгуса, оперении можно использовать для научно обоснованной селекции мясных пород перепелов.*

***Ключевые слова:** Перепела, суточный молодняк, рост, возрастные изменения, морфологические изменения.*

## FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF YOUNG MEAT QUAILS DURING POSTEMBRYONIC PERIOD IN THE GANJA-QAZAX ZONE

**R.T. Mamedov**

Azerbaijan State Agricultural University, Republic of Azerbaijan

***Abstract.** The features of the development of meat quails during postembryonic period, namely, of the Pharaoh and Texas white breeds, were studied. The data received on body growth, age-related constitution, and feathering may be used for scientifically grounded breeding of meat quail breeds.*

***Keywords:** quail, day-old chicks, growth, age-related changes, morphological changes.*

**Введение.** Перепела-уникальные птицы. Они легко адаптируются к условиям содержания, необычно плодовиты, хорошо приспособлены для замкнутого биологического цикла, служат источником ценной белковой продукции при небольших размерах тела [1, 4-6].

Определить возраст перепелов довольно сложно. Молодые перепела уже в одномесечном возрасте имеют изящное оперение. Окраска оперения у молодых особей всегда светлее, чем у взрослых и старых перепелов [2].

Ученые [3] считают, что развитию этой отрасли птицеводства способствуют такие факторы, как быстрая скороспелость и высокая яйценоскость перепелов.

Изучение развития перепелов важно как с теоретической точки зрения для выявления общих закономерностей развития выводковых перепелят, так и с

практической для планирования выращивания полноценной и здоровой птицы и направленного воздействия на разных стадиях их развития.

**Материал и методы исследования.** Работа проводилась в учебно-производственном птичнике и вивариуме факультета ветеринарной медицины Азербайджанского Государственного Аграрного Университета. Объектом исследования служили перепела породы Фараон и Техасская белая по 180 голов разного возраста от каждой породы. Перепелят до 12-дневного возраста содержали на полу, после чего их переводили в стандартные металлические батарейные клетки.

Условия содержания перепелов, включая микроклимат и плотность посадки были одинаковыми. Возрастные изменения живой массы тела молодняка определяли на 30 головах перепелят от каждой породы. Взвешивание проводили в начальном периоде исследований с точностью до 0,01 г, а далее - с точностью до 0,1 г. При этом использовали весы марки МН- Series Posket Skale и WH- В 04.

Для выявления закономерностей возрастных изменений телосложения перепелов брали и изучали следующие показатели промеров тела птиц: длина, ширина и высота головы, длина и высота клюва, длина тела и туловища, ширина груди и таза, длина предплечья, крыла, цевки и среднего пальца с точностью до 1 мм. Определяли также размеры органов, изменение роста и смену перьевого покрова.

**Результаты исследования.** Взвешивание, проводимое в течение 24 часов с момента вывода перепелят, показало, что живая масса цыплят породы Фараон составляет 9,3 г (69,6% массы свежеснесенного яйца), а цыплят породы Техасская белая – 10,2 г (70,1% массы свежеснесенного яйца).

Живая масса семидневных перепелят породы Фараон составила 28,5 г при абсолютном привесе 3,2 г в этом периоде выращивания. Эти показатели у породы Техасская белая соответственно составили 30,4 г и 3,3 г. Живая масса перепелят в возрасте 14 дней у птиц породы Фараон составила 89,6 г, а у перепелят породы Техасская белая – 96,7 г (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика возрастания живой массы перепелов

Породы	Масса тела перепелов (в г) в различные дни выращивания					
	1-й день	7-й день	14-й день	28-й день	35 -й день	49-й день
Фараон	9,3 $\pm$ 0,3	28,5 $\pm$ 0,5	89,6 $\pm$ 1,4	207,2 $\pm$ 2,2	268,1 $\pm$ 1,7	336,1 $\pm$ 2,26
Техасская белая	10,2 $\pm$ 0,4	30,4 $\pm$ 0,7	96,7 $\pm$ 1,2	219,9 $\pm$ 2,1	284,3 $\pm$ 1,9	386,7 $\pm$ 1,97

Наблюдения за динамикой роста и увеличением живой массы показали, что наиболее интенсивный рост и увеличение живой массы отмечается у перепелят на 14-28 дни их выращивания. Среднесуточный привес за этот период выращивания у перепелят породы Фараон составил 8,4 грамма, а у перепелят породы Техасская белая – 8,8 граммов. Относительно высокий темп увеличения живой массы перепелов отмечался и в их 28-35 дневном возрасте.

Перед убоем, т.е. в 49-дневном возрасте живая перепелов породы Фараон составила 336,1 г, а у перепелов породы Техасская белая – 386,7 г.

В возрасте 49 дней перепелята как породы Фараон, так и породы Техасская белая имели окончательно сформированную голову с соответствующей шириной и высотой.

У перепелов породы Техасская белая длина крыла достигала максимальной величины примерно в 49 дневном возрасте и, в этом отношении, этот показатель несколько превосходил таковой у перепелов породы Фараон.

За 49 дней длина крыльев у перепелов породы Техасская белая увеличилась в 6,9 раза, а у перепелов породы Фараон – в 6,1 раза. Длина предплечья за этот же период жизни увеличилась у перепелов породы Техасская белая увеличилась в 3,9 раза, а у перепелов породы Фараон - в 3,5 раза. При сравнении интенсивности роста цевки и среднего пальца этих двух разных пород перепелов, отмечалось, что у 49-дневных перепелов породы Техасская белая длина цевки была на 4,6 мм длиннее, а длина среднего пальца на 3,1 мм длиннее, чем у перепелов породы Фараон. Следовательно, показатели промеров у перепелов породы Техасская белая выделялись более большими размерами.

Наблюдения за характером оперения в период выращивания показали, что в первые 4 дня жизни тело перепелов обеих пород покрыто эмбриональным пухом, на 4-15 дни жизни происходит смена эмбрионального пуха на ювеналь-

ный, с 15-го по 30-й день жизни начинается смена ювенального пера на дефинитивное.

**Выводы.** Данные проведенных исследований показывают, что постэмбриональное развитие перепелов породы Фараон и Техасская белая в период их выращивания на мясо в течение 49 дней можно условно разделить на 4 периода: первый период от однодневного до семидневного возраста; второй период от 7 до 14 дневного возраста; третий период от 14 до 28 дневного возраста; четвертый период от 28 до 49 дневного возраста. В этом отношении наши данные об особенностях постэмбрионального периода развития перепелов породы Фараон и Техасская белая согласуются с данными других исследователей [1, 4-6].

В условиях Азербайджана можно с успехом выращивать на мясо перепелов как породы Фараон, так и породы Техасская белая, используя при этом эти данные для контроля и коррекции процесса выращивания перепелов на мясо.

#### Список источников литературы

1. Иванова, В.С. Постэмбриональное развитие перепелов. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол.наук. – Текст непосредственный. – Москва, 1975. – С. 4-6.
2. Родимцев, А.С. Периодизация постэмбрионального развития птиц. – Текст непосредственный. – Текст непосредственный // Русский орнитологический журнал. – 2004. – т. 13. – С. 525 - 536.
3. Сейдалиева, Г.О. Характеристика эмбриогенеза при различном режиме инкубации перепелиных яиц / Г.О. Сейдалиева, Т.Ж. Турдубаев, А.Т. Мусаев. – Текст непосредственный. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 2. – ч. 5. – С. 992-998.
4. Алиев, М.М. Физиологическое развитие перепел в раннем постнатальном онтогенезе / М.М. Алиев, А.А. Тагиев, А.А. Алиев, В.И. Фарзалиев. – Текст: непосредственный // *Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı*. – 2012. – № 4. – С. 66-65.
5. Тагиев, А.А. Влияние разных технологий содержания фараонских перепелов на качество их мяса / А.А. Тагиев, Р.Т. Мамедов. – Текст: непосредственный // *Аграрная наука – сельскому хозяйству XIV междун. науч.-практ. конф.: сб. матер.* – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – 7-8 февраля. – 2019. – Кн. 1.– С. 217-219.

УДК 636.087.24:633.1

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ДРОБИНЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ

**А.Г. Марусич, Е.А. Ежелева**

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
г. Горки, Республика Беларусь

***Аннотация.** Представлены результаты научных исследований по изучению эффективности применения зерновой послеспиртовой дробины в рационах молодняка крупного рогатого скота на доращивании и откорме. Исследования показали, что использование в рационе молодняка крупного рогатого скота на доращивании и откорме дробины зерновой послеспиртовой способствует увеличению интенсивности роста животных, снижает себестоимость рациона, что делает использование дробины зерновой послеспиртовой экономически выгодным.*

***Ключевые слова:** зерновая дробина, интенсивность роста, валовой прирост, эффективность.*

## EFFECTIVENESS OF USING DISTILLERS' SPENT GRAINS FOR GROWING AND FATTENING YOUNG CATTLE

**A.G. Marusich, E.A. Ezheleva**

Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

***Abstract.** The study concerns the effectiveness of using distillers' spent grains in the diets of growing and fattening young cattle. It was found that the use of distillers' spent grains in the diets of growing and fattening young cattle helped to increase animal growth intensity, and reduced the costs of the diets which made the use of distillers' spent grains economically profitable.*

***Keywords:** distillers' spent grains, growth intensity, gross gain, efficiency.*

**Введение.** Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивающим национальную продовольственную безопасность и определенные валютные поступления в экономику страны [1].

Для бычков, разводимых в республике молочных и молочно-мясных пород скота, оптимальным будет уровень кормления, обеспечивающий среднесу-

точный прирост живой массы в период выращивания 800–900 г и при откорме – 800–1100 г. Кормление молодняка по периодам выращивания и откорма должно быть дифференцированным, позволяющим получить животных с небольшим количеством жира в туше и минимальным количеством внутреннего сала при наименьших затратах труда, средств и кормов на единицу продукции.

Концентратный тип кормления ускоряет жиросотложение, повышает скороспелость животных, они раньше готовы к убою. Однако с экономической и физиологической точек зрения эффективнее оптимальное соотношение концентрированных, грубых и сочных кормов, так как концентраты – дорогостоящие корма, а крупный рогатый скот, благодаря особенностям пищеварения, хорошо приспособлен к поеданию и перевариванию большого количества объемистых кормов, хорошо оплачивает их мясной продукцией [2, 3].

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились на предприятии СУП «АгроМаз», МТФ «Вьюновка» Березинского района. Для опыта было сформировано 4 группы животных: 2 контрольные и 2 опытные группы, по 50 голов в каждой группе. Содержались отдельно в групповых станках, на бетонном полу с глубокой подстилкой, под деревянными навесами для весенне-осеннего содержания КРС. Условия содержания и микроклимата существенно отличия не имели, что не оказывало влияния на количество и качество получаемой продукции. Контрольные взвешивания телят проводились ежемесячно. На основании данных взвешиваний рассчитывали абсолютный прирост, среднесуточный прирост живой массы.

Схема опыта представлена в таблице 1.

*Таблица 1 – Схема опыта*

Группа	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	50	Силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-3
2-я опытная	50	Силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-3, дробина зерновая послеспиртовая (50 %)

Для контрольной группы (возраст 6-12 месяцев) в состав рациона вошли силос кукурузный и сенаж злаково-бобовый по 8 кг соответственно и комбикорм КР-3 в количестве 3 кг на одну голову, также в рацион были включены соль и мел. Для опытной группы (возраст 6-12 месяцев) в рационе часть концентратов заменили на дробину зерновую послеспиртовую из расчета 1,5 кг дробины и 1,5 кг комбикорма на голову, остальную часть рациона оставили без изменений. При использовании дробины зерновой послеспиртовой питательность рациона уменьшилась незначительно, но содержание белка увеличилось и почти полностью обеспечило потребность животных.

Для контрольной группы периода откорма использовали силос кукурузный в количестве 15 кг на голову, сенаж злаково-бобовый 10 кг, комбикорм 4 кг, также соль и мел. Для опытной группы периода откорма использовали 1 кг комбикорма и 3 кг дробины зерновой послеспиртовой, остальной рацион был без изменений.

Дробина зерновая послеспиртовая была изготовлена в ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ». Состав и питательность дробины зерновой послеспиртовой: массовая доля влаги, не более 69,3 %; массовая доля сырого протеина в сухом веществе, не менее 29,42 %, массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, не менее 12,8 %. Стоимость 1 кг дробины зерновой послеспиртовой составляет 0,65 руб.

**Результаты.** По результатам проведенных исследований нами была определена экономическая эффективность использования дробины зерновой послеспиртовой в рационе телят на доращивании в СУП «АгроМаз» Березинского района.

Экономическая эффективность рассчитывалась с учетом реально существующей себестоимости производства кормов в хозяйстве в ценах 2023 года (табл. 2, 3). Из данных, представленных в таблице 2, видно, что скармливание основного рациона с добавлением дробины зерновой послеспиртовой позволило получить за период опыта дополнительный прирост живой массы от опытной группы на доращивании 230 кг, стоимость дополнительной продукции со-

ставила 826 рублей, а затраты на ее получение 805 руб. В результате получено 21 руб. дополнительного дохода, в том числе на 1 голову 0,42 руб.

*Таблица 2 – Экономическая оценка эффективности применения зерновой дробины в период доращивания*

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Живая масса 1 гол. на начало опыта, кг	236,7	234,7
Продолжительность опыта, дней	30	30
Среднесуточный прирост, г	791	937
Сохранность, %	100	100
Живая масса 1 гол. на конец опыта, кг	261,2	263,8
Получено прироста за опыт, кг	1225	1455
Дополнительный прирост, кг	-	230
Стоимость дополнительного прироста, руб.	-	826
Дополнительные затраты – всего, руб.	-	805
Дополнительный доход, руб.	-	21
В т. ч. на 1 гол	-	0,42

*Таблица 3 – Экономическая оценка эффективности применения зерновой дробины на откорме*

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Живая масса 1 гол. на начало опыта, кг	352,8	357,3
Продолжительность опыта, дн.	30	30
Среднесуточный прирост, г	734	985
Сохранность, %	100	100
Живая масса 1 гол. на конец опыта, кг	375,5	387,8
Получено прироста за опыт, кг	1137	1526
Дополнительный прирост, кг	-	389
Стоимость дополнительного прироста, руб.	-	1397
Дополнительные затраты – всего, руб.	-	1370
Дополнительный доход, руб.	-	27
В т. ч. на 1 гол.	-	0,54

Из данных таблицы 3 видно, что скармливание основного рациона с добавлением дробины зерновой послеспиртовой позволило получить за период опыта дополнительный прирост живой массы от опытной группы на откорме 389 кг, стоимость дополнительной прироста составила 1397 руб., а затраты на него 1370 руб. Дополнительного дохода получено 27 руб., в том числе на 1 голову – 0,54 руб.

**Выводы.** Исследования показали, что использование в рационе молодняка крупного рогатого скота на дорацивании и откорме дробины зерновой послеспиртовой снижает себестоимость комбикорма, что делает использование дробины зерновой послеспиртовой экономически выгодным.

### Список источников литературы

1. Шалак, М. В. Технологии производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А.Г. Марусич, М.И. Муравьева. – Текст: непосредственный. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
2. Гласкович, М. А. Основы технологии производства и переработки продукции растениеводства и животноводства: курс лекций. В 2 ч. Ч. 1. Технология производства и переработки продукции животноводства / М.А. Гласкович, М.В. Шупик, Т.В. Соляник. – Текст: непосредственный. – Горки: БГСХА, 2013. – 312 с.
3. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, А.Г. Марусич. – Текст: непосредственный. – 2-е изд.– Минск

УДК 664.664.4: 637.33

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСОК ГРИЛЬ

**Е.И. Машкина, В.В. Горшков**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

***Аннотация.** Изучены органолептическая характеристика и пищевая ценность колбасок гриль при внесении в его состав растительных компонентов – укропа и мяты. Наибольший общий балл получили колбаски с укропом, набрав 20,6 балла. Методом профильно-дескрипторного анализа было установлено, что интенсивность вкусовых и ароматических ощущений была выше у колбасок с мятой и укропом. Контрольные колбаски превосходили другие образцы по показателям: белка – опытный 1 на 1% и опытный 2 на 0,9 %; жира опытный 1 на 1% и опытный 2 - на 1,7 %. По содержанию углеводов лидировал опытный образец №2, содержание которых было больше, чем у контрольного на 0,3% и опытного 1 – на 0,1%.*

***Ключевые слова:** колбаски гриль, укроп, мята, органолептические показатели, пищевая ценность, белки, жиры, углеводы.*

## USE OF PLANT COMPONENTS IN THE PRODUCTION OF HOT LINK SAUSAGES

E.I. Mashkina, V.V. Gorshkov

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

**Abstract.** *The research concerns the organoleptic characteristics and nutritional value of hot link sausages with plant components - dill and mint added to its composition. Sausages with dill received the highest overall score, scoring 20.6 points. Using the method of profile-descriptor analysis, it was found that the intensity of taste and aroma sensations was higher for sausages with mint and dill. The control sausages were superior to other samples in terms of the following indices: protein - experimental sample 1 - by 1% and experimental sample 2 - by 0.9%; fat - experimental sample 1 - by 1% and experimental sample 2 - by 1.7%. In terms of carbohydrate content, experimental sample 2 was in the lead, the content of which was higher than that of the control by 0.3% and experimental sample 1 - by 0.1%.*

**Keywords:** *hot link sausages, dill, mint, organoleptic characteristics, nutritional value, proteins, fats, carbohydrates.*

**Введение.** Мясные продукты занимают важнейшую часть в рационе человека, что обусловлено их питательными свойствами, и главное, оптимальным аминокислотным составом и высокой усваиваемостью [1, 2].

Вместе с тем, обязательным для нормального пищеварения, обеспечения витаминами и другими ценными компонентами, является использование растительных компонентов в питании человека – овощей, укропа, мяты и др. Они являются источником витаминов С, Р, Е, К, β-каротина, клетчатки и пектинов, минеральных веществ, уникальных высокоценных углеводов, органических кислот, ароматических, вкусовых, антибактериальных (например, фитонцидов, хлорофилла) соединений, оказывающих выраженное функциональное и физиологическое действие на организм человека [3, 4, 5].

**Объекты и методы исследований.** Цель исследования – разработка рецептуры и технологии приготовления колбасок для гриля с добавлением растительных компонентов укропа, мяты.

Объектом исследования являются колбаски для жарки на гриле с добавлением растительных компонентов (контроль), укропа (опытный образец 1) и мяты (опытный образец №2). Предмет исследования – разработка рецептуры и технологии приготовления колбасок для жарки.

Технология приготовления колбасок разрабатывалась на основании ГОСТ 31501-2012. Колбасы жареные [6]. По органолептическим и физико-химическим показателям жареные колбасы должны соответствовать требованиям, указанным в стандарте.

Органолептическую оценку готового продукта проводили методом дегустации по 5-бальной шкале, а также профильно-дескрипторным методом. Лабораторным исследованием оценивали физико-химические показатели: массовую долю влаги, белка, жира, содержание золы и углеводов.

**Результаты исследования.** Основным сырьем для производства колбасок для гриля, являлось куриное филе (табл. 1). Опытные образцы отличались от контроля включением растительных компонентов – укропа и мяты.

*Таблице 1 – Рецептура колбасок для гриля*

Сырьё	Полуфабрикат		
	контроль	опытный №1	опытный №2
Филе курицы	600	600	600
Оболочка свиная	0,03	0,03	0,03
Свиной шпик	150	150	150
Лук репчатый	50	50	50
Яйцо	135	135	135
Крахмал	15	15	15
Чеснок	10	0	0
Мята	0	0	25
Укроп	0	25	0
Перец черный молотый	10	10	10
Соль	15	15	15
Паприка	15	0	0
Итого масса колбаски	1000	1000	1000

Органолептический анализ (рисунок 1) показал, что все колбаски для жарки имели свойственный мясному продукту цвет, консистенцию и запах соответствующие растительным компонентам, используемых при их приготовлении. Контрольные образцы имели сочную консистенцию, опытный образец с укропом характеризовались приятным вкусом и запахом, а с мятой – необычный аромат и вкус.

Колбаски с укропом были оценены больше, чем контрольные на 0,3 балла и на 0,1 балла образца с мятой. По внешнему виду все образцы были равны, а

по цвету и виду на разрезе опытные образцы превосходили контроль на 0,1 балл.

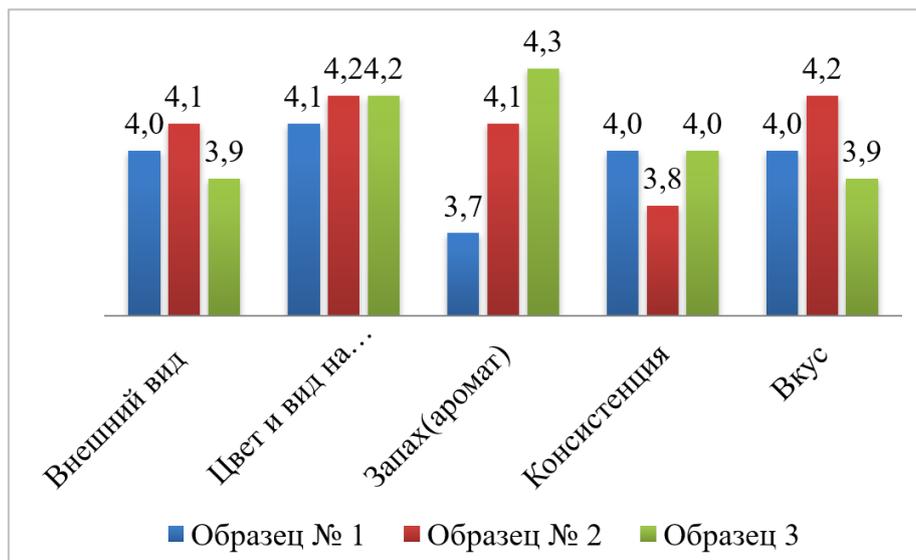


Рис. 1. Органолептическая оценка колбасок в баллах

Наибольшее количество баллов по аромату набрал опытный 2 образец – 4,3, что превысило показатель контроля на 0,6 и образец с укропом на 0,2 балла. Наилучшую консистенцию имели контрольный и опытный 2 образцы – 4 балла, что превосходило образец с мятой на 0,2 балла. Наибольшее значение по показателю вкуса отмечено у контрольного образца и у колбасок с укропом.

Данные дескрипторного анализа с отражением флейворов исследуемых образцов, проводимого по 9-балльной шкале, приведены на рис. 2.

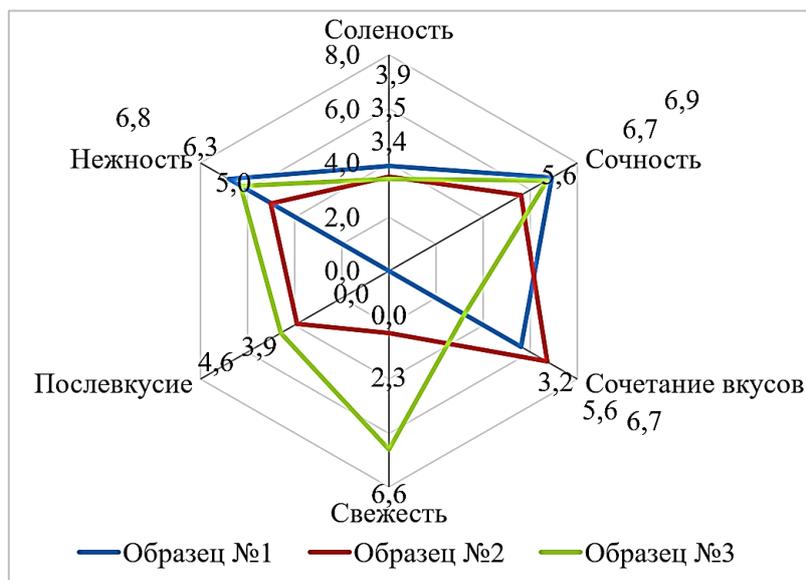


Рис. 2. Профилограммы колбасок для жарки

Как следует из приведённых профилей флейвора на колбаски для жарки с добавлением растительных компонентов, по дескриптору «соленость» у первого образца (контроль) больше, чем у остальных двух (опытные с укропом и мятой) – 3,9 балла, а интенсивность дескриптора «сочность» у контрольного образца №1 выше, чем у образца № 2 (с укропом) и 3 (с мятой). Дескриптор «сочетание вкусов» выше у опытного образца 2 – 6,7 балла. По дескриптору «свежесть» наибольший показатель был у третьего образца – с мятой. Та же тенденция отмечается и по дескриптору «последствие», где третий образец набрал 4,6 балла. Дескриптор «нежность» самым высоким был у контрольного образца – 6,8 балла.

Физико-химические показатели колбас приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели колбасок для жарки

Показатель	контроль	опытный №1	опытный №2
Массовая доля белка, %	14,1±0,07	13,1±0,07	13,2±0,14
Массовая доля жира, %	15,5±0,28	14,5±0,28	13,8±0,14
Массовая доля углеводов, %	1,0±0,07	1,2±0,07	1,3±0,07
Массовая доля золы, %	1,0±0,14	0,9±0,14	1,0±0,07
Массовая доля влаги, %,	67,7±0,35	65,5±0,28	64,5±0,28

Из таблицы видно, что наибольшая доля белка и жира была в контроле – на 1 % по сравнению с образцом с укропом и на 0,9 и 1,7 % – с мятой. Однако по углеводам лидировал опытный 2 образец, превышая контроль на 0,3 % и опытный 2 с укропом – на 0,1 %.

**Выводы:** использование укропа и мяты при изготовлении колбасок для гриля позволило улучшить их органолептические показатели, особенно вкус и аромат, более выраженные флейворы «свежесть» и «последствие». Кроме того, Наибольший выход готовой продукции был у колбасок с укропом 84,3 % что превышает аналогичный показатель колбасок с мятой на 1,3% и колбасок с мятой на 1%.

### Список источников литературы

1. Григорян, Т.В. Гуманистические аспекты питания // Электронный научный журнал «APRIORI. Серия: естественные и технические науки». – 2016. - №1. – С.1-14.

2. Горлов, И.Ф. Комплексная пищевая добавка компенсаторного и корригирующего действия / И.Ф. Горлов, И. А. Семенова, М.И. Сложенкина, П.С. Андреев-Чадаев. – Текст: непосредственный // Хранение и переработка сельхозсырья. 2017. №8.

3. Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. – Текст: непосредственный. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 720 с.

4. Мышалова О. М. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие / О. М. Мышалова, Д. В. Кецелашвили. – Текст: непосредственный. – Кемерово: КемГУ, 2012. – 96 с.

5. Петрова А.С. Исследование влияния пищевых волокон на показатели качества вареных колбасных изделий / А.С. Петрова, К.Н. Ларичева., М.В. Осипова, Е.П. Сучкова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2020. – №1. – С.67-73.

6. ГОСТ 31501-2012 Колбасы жаренные. Технические условия. – М.: Росстандарт, 2013. – 12 с.

УДК 637.146

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКВАШИВАНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА ПРОБИОТИЧЕСКИМИ ВИДАМИ ЗАКВАСОК

**И.Ю. Михайлов**

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия.

***Аннотация.** Приведены результаты исследования процесса сквашивания козьего молока промышленными заквасками, включающими пробиотические микроорганизмы. Рассмотрены различные виды функциональных продуктов и важность их включения в структуру питания, с учетом современных трендов разработки и производства специализированных пищевых продуктов на основе козьего молока, которое обладает питательными свойствами и меньшей аллергенностью по сравнению с коровьим.*

***Ключевые слова:** козье молоко, бифидобактерии, молочнокислые бактерии, функциональный продукт, кисломолочный продукт.*

## STUDY OF FERMENTATION PROCESS OF GOAT MILK BY PROBIOTIC STARTER CULTURES

I.Yu. Mikhaylov

North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

**Abstract.** *The research concerns the analysis of goat milk fermentation by probiotic starter cultures of various manufacturers. Various types of functional foods and the importance of their inclusion in the nutritional structure are studied. The trend towards the development and production of specialized food products using biotechnology are discussed, especially those based on goats milk which has nutritional properties and lesser allergenic potency as compared to cow's milk.*

**Keywords:** *goat milk, bifidobacteria, lactic-acid bacteria, functional product, fermented milk product.*

**Ведение.** Для коррекции недостатков пищевого рациона современного человека традиционные продукты должны дополняться специализированным продуктами питания, содержащими биологически активные комплексы, доставляющие в организм витамины, минералы, микроэлементы, антиоксиданты и другие необходимые веществ, которыми обычное питание в достаточном количестве обеспечить его не в состоянии. Поэтому создание функциональных пищевых продуктов стало важной составляющей концепции оптимального питания. Функциональные пищевые продукты – это широкий круг обогащенных пищевых продуктов: носители природных органических веществ и пищевых волокон (пребиотики); пробиотические молочные продукты, содержащие ацидо-, лакто- и бифидобактерии; продукты, обогащенные витаминами, минералами, биофлавоноидами и другие. Не вызывает сомнения, что традиционные продукты питания, дополненные эссенциальными микронутриентами, функциональные пищевые продукты должны занять особое место в структуре питания человека [6]

В настоящее время одним из главных трендов пищевой промышленности является разработка и производство биотехнологий специализированных пищевых продуктов. Питательные свойства козьего молока и его меньшая аллергенность по сравнению с коровьим молоком представляют большой интерес и в настоящее время являются одной из причин его активного использования при производстве продуктов здорового питания.

Компонентный состав козьего молока в целом близок коровьему. Тем не менее имеется ряд существенных отличий, которые и делают козье молоко привлекательным сырьем для продуктов здорового питания, в частности белковая фракция. Основными белками, которые присутствуют в козьем молоке, являются фракции казеина,  $\beta$ -лактоглобулин,  $\alpha$ -лактоальбулин, альбумин сыворотки крови, иммуноглобулины и протеозопептоны. Помимо указанных белков в молоке присутствуют  $\beta$ 2-микроглобулин, лактоферрин, церуплазмин, белки оболочек жировых шариков, которые до сих пор не прошли идентификацию полностью [3, 1].

Более низкие уровни  $\alpha$ s1-казеина в козьем молоке приводят к образованию более крупных казеиновых мицелл с более увлажненными порами, а так же снижает, в определенной мере, аллергенный потенциал козьего молока, чем казеиновые мицеллы коровьего молока. Как следствие, козий йогурт и сыр имеют менее плотную гелевую структуру, чем их аналоги, изготовленные из коровьего молока. Образование и секреция мицелл казеина также нарушаются, когда  $\alpha$ s1-казеин низок или отсутствует в козьем молоке [4].

Характерный «козий» запах частично обусловлен жирными кислотами со средней и короткой цепью. Они также важны для легкости переваривания и всасывания молочного жира, так как эффективность фермента липазы на коротких цепях выше, чем на длинноцепочечных жирных кислотах. Диапазон размеров жировых шариков составляет около 1-10 мкм, а соотношение жировых шариков менее пяти мкм составляет более 80% [3].

Углеводная фракция козьего молока помимо основного компонента – лактозы, содержит олигосахариды, состав которых более приближен к женскому молоку. Функции олигосахаридов козьего молока связаны с биологическими и антибактериальными свойствами и тот факт, что большинство олигосахаридов (>95%) женского молока устойчивы к перевариванию, позволяет предположить, что их основная биологическая цель – защита желудочно-кишечного тракта младенцев. Козье молоко содержит от 250 до 300 мг/л олигосахаридов, что в 4-5 раз выше, чем в коровьем молоке. Профиль олигосахаридов козьего

молока наиболее похож на женское молоко, по сравнению с коровьем, поэтому козье молоко является весьма привлекательным естественным источником олигосахаридов для использования в формулах смесей грудного вскармливания [5].

Актуальность необходимости создания функциональных кисломолочных продуктов с использованием козьего молока подтверждается тем, что в настоящее время в России использование козьего молока в качестве основного сырья очень востребовано [7].

**Объекты и методы исследований.** Целью данной работы является подбор пробиотической заквасочной культуры для получения кисломолочного продукта на обезжиренном козьем молоке, а также исследование органолептических и физико-химических показателей образцов кисломолочных сгустков.

Экспериментальные исследования проведены в лаборатории кафедры прикладной биотехнологии и научно-исследовательской лаборатории пищевой и промышленной биотехнологии факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова, ФГАОУ ВО «Северо– Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Объектом исследования является обезжиренное козье молоко, полученное с Козьего молочного комплекса «Надеждинский», территориально располагается в селе Надежда Шпаковского района Ставропольского края, племенное стадо состоит из Зааненской породы. Молоко козье обезжиренное без ингибирующих веществ и антибиотиков, с содержанием жира 0,1%, белков 3,5%, лактозы 4,7%, СОМО 9,5%, кислотностью 16°Т, плотностью 1030 кг/м<sup>3</sup>.

Полученные образцы оценивались по органолептическим, физико-химическим показателям согласно методам, приведенным ниже:

- органолептические исследования проведены согласно ТР ТС 033/2013;
- отбор проб и подготовка к анализу были проведены согласно ГОСТ 3622-68 «Отбор проб и подготовка к испытанию»;
- титруемая кислотность определялась по ГОСТ 3624–92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;

– активная кислотность – потенциометрическим методом по ГОСТ на приборе рН– 150МИ

– определение физико-химических показателей молока по ГОСТ 32255-2013 «Инструментальный экспресс-метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора»;

– определение наличия антибиотиков по ГОСТ 32219-2013 «Молоко и молочные продукты. Иммуноферментные методы определения наличия антибиотиков».

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования, полученные кисломолочные пробиотические продукты были подвергнуты органолептическому анализу. Внешний вид, цвет, запах, и консистенция соответствовали нормативным показателям, которые предъявляются к данному виду продукции.

В ходе эксперимента использовали закваски:

-АВТ-5 (CHR Hansen). Состав: La-5 *Lactobacillus acidophilus*, BB-12 *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophiles*.

-YO-MIX 205(Danisco). Состав: *Str. Thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*.

- БИФИВИТ(Vivo) . Состав: *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus paracasei*.

Сквашивание проводилось при температуре 39-40 °С в течении 5 часов 30 мин до образования кисломолочного сгустка. В процессе сквашивания изучали динамику кислотообразования. Отбор проб для определения титруемой и активной кислотности производили с интервалом 1 час. Во всех образцах наблюдали уменьшение значений рН в процессе сквашивания. В технологии кисломолочных продуктов процесс сквашивания проводят до достижения смесью показателя рН, приблизительно равного 4,6. Оптимальная продолжительность процесса сквашивания, наряду с другими факторами, позволяет получить продукт высокого качества. Динамика кислотообразования представлена на рисунке 1

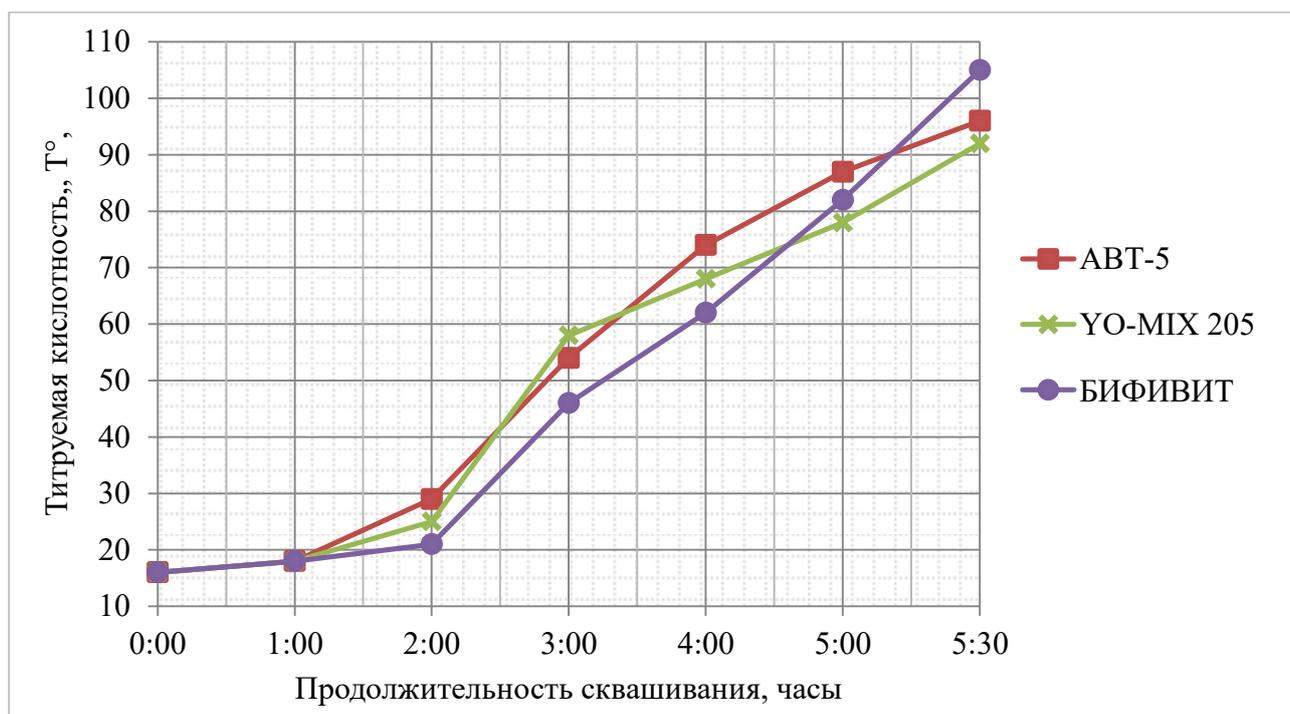


Рис. 1. Зависимость титруемой кислотности от продолжительности сквашивания при использовании разных заквасочных культур.

Анализ графика представленного на рисунке 1 позволяет увидеть, что за 5ч–5ч 30 мин сквашивания все образцы заквасочных культур достигли значений в диапазоне 90–110 T°, которое является достаточным значением для формирования органолептических и реологических свойств продукта.

В таблице 1 представлены данные, полученные при определении активной кислотности во время ферментации молока. Анализируя данные таблицы, можно заключить, что все образцы достигли требуемого показателя активной кислотности 4.6 за 5 ч 30 мин.

Таблица 1 – Зависимость активной кислотности pH от продолжительности сквашивания при сквашивании заквасками.

Продолжительность сквашивания, часы	Активная кислотность (pH) образцов		
	АВТ-5	YO-MIX 205	БИФИВИТ
0:00	6.71	6.71	6.71
1:00	6.68	6.67	6.69
2:00	6.41	6.54	6.60
3:00	5.85	5.67	5.91
4:00	5.21	5.38	5.43
5:00	4.75	4.93	4.87
5:30	4.57	4.63	4.48

На рисунке 2 представлены данные полученные при проведении органолептической оценки образцов. Все образцы имели выраженный кисломолочный вкус, чистый без посторонних привкусов и запахов.

Сквашивание молока закваской АВТ-5 позволило получить однородный стусток без отделения сыворотки, со сбалансированным вкусом и запахом.

При использовании закваски YO-MIX 205 получили продукт с ярким кисломолочным запахом и кислым вкусом, консистенция была не однородной с выделением сыворотки.

Кисломолочный продукт, произведенный с использованием культуры БИФИВИТ имел слабо выраженный кисломолочный запах, консистенция была не однородной с выделением сыворотки.

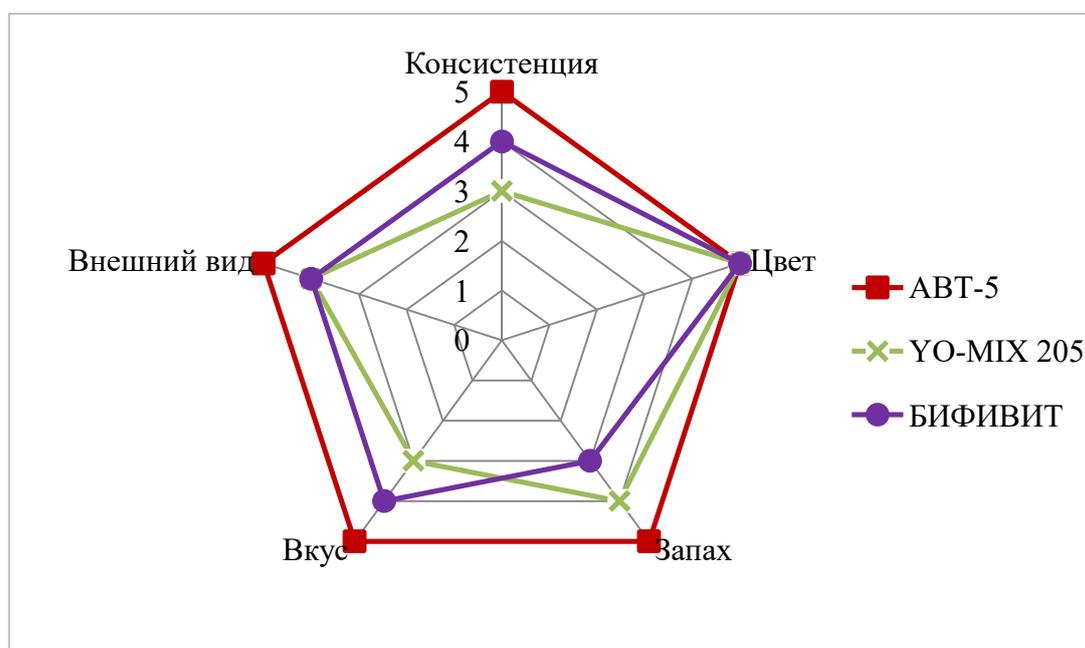


Рис. 2. Органолептические показатели при сквашивании разными культурами

**Выводы.** Полученные результаты позволяют сделать вывод, что закваска влияет на формирование органолептических показателей кисломолочного продукта. При сквашивании молока культурами от разных производителей с одинаковым составом формирование органолептических показателей идет по-разному. По результатам исследования самой сбалансированной заквасочной культурой является АВТ-5.

### Список источников литературы

1. Использование козьего молока и новых формул на его основе в питании детей раннего возраста / Е. В. Войтова, В. Н. Микульчик // Медицинские новости. – 2015. – № 4. – С. 18-37.
2. Каночкина Мария Сергеевна, Иванова Людмила Афанасьевна, Конова-лова Анастасия Дмитриевна, Левин Олег Николаевич Особенности подбора заквасочных культур в производстве функциональных кисломолочных продуктов // Вестник МГТУ. 2023. №4.
3. Козье молоко как сырье для детского питания / С. В. Симоненко, С. В. Фелик, Е. С. Симоненко [и др.] // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. – 2018. – № 12. – С. 32-34.
4. Лукин И.И. Продуктивные качества и биологические показатели местных молочных коз и коз чешской породы, разводимых в условиях Московской области. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.10. – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. Москва 2021. 105 с.
5. Патент RU 2415596C1. Пастеризованный молочный продукт на основе козьего молока для питания кормящих женщин / Лесь Галина Михайловна, Хованова Ирина, Симоненко Сергей Владимирович, Фелик Светлана Валерьевна. Государственное научное учреждение Научно-исследовательский институт детского питания Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011.04.10. – 11 с.
6. Функциональное питание / В. П. Петров, И. А. Магдич // Педиатр. – 2017. – № 8. – С. 257
7. Исследование влияния заквасок для производства йогурта на процесс ферментации козьего и коровьего молока в различных соотношениях / Ю. С. Шмидт., А. Д. Лодыгин., С. А. Емельянов // Современная наука и инновации. – 2023. – № 4. – С. 133-139.

УДК 637.5.072

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ  
МОЛОДНЯКА ЛИМУЗИН×СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОСТИМУЛЯТОРА «НУКЛЕОПЕПТИД»**

**Н.Ю. Николаева<sup>1</sup>, И.Н. Лунёва<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Новосибирский государственный аграрный университет (Томский СХИ),  
г. Томск, Россия;

<sup>2</sup>Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

***Аннотация.** Изучено влияние биостимулятора «Нуклеопептид» на химический состав мяса молодняка лимузин×симментальской пород. Установлено, что при введении исследуемого препарата увеличивается по сравнению с аналогами контрольной группы массовая доля сухих веществ в говядине – на 0,14–1,12%, белка на 0,29–1,43%, жира – на 0,04–0,43%. Оптимальной дозировкой препарата является 25 мл.*

***Ключевые слова:** молодняк, крупный рогатый скот, биостимулятор, «Нуклеопептид», длинная мышца спины, химический состав.*

**RIB EYE CHEMICAL COMPOSITION  
IN YOUNG LIMOUSIN × SIMMENTAL CATTLE  
WHEN USING NUCLEOPEPTID BIOSTIMULANT**

**N.Yu. Nikolaeva<sup>1</sup>, I.N. Luneva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Novosibirsk State Agricultural University (Tomsk Agricultural Institute),  
Tomsk, Russia;

<sup>2</sup>Bashkir State Agricultural University, Ufa, Russia

***Abstract.** The influence of Nucleopeptid biostimulant on the chemical composition of meat of young Limousin × Simmental cattle was studied. It was found that at the administration of the investigated biostimulant, the following indices increased as compared to the control group animals: dry solids weight ratio in beef - by 0.14-1.12%, protein - by 0.29-1.43%, fat - by 0.04-0.43%. The optimal dosage of the preparation is 25 mL.*

***Keywords:** young stock, cattle, biostimulant, Nucleopeptid biostimulant, rib eye, chemical composition.*

**Введение.** Мясо, а особенно говядина, характеризуется высоким содержанием хорошо усвояемых питательных веществ, необходимых для полноценного питания населения. Способы получения нежного и безопасного мяса высокого качества, как правило, связаны с совершенствованием кормовой базы крупного рогатого скота [1, 2], правильным выбором породы животных [3-5], применением биостимулирующих препаратов [6].

**Объекты и методы исследований.** С целью оценки влияния стимулятора роста «Нуклеопептид» на химический состав мяса в условиях КФХ Мирзалиева Р.Х. Курганской области был проведен научно-хозяйственный опыт на 4 группах молодняка лимузин×симментальской пород по 10 голов в каждой: I – контрольная (препарат не вводили), II (опытная) группа - вводили «Нуклеопептид» подкожно в дозе 20 мл, III (опытная) группа – 25 мл, IV (опытная) группа – 30 мл. В состав препарата входят пептиды, нуклеозиды, основания нуклеотидов и другие соединения. После контрольного убоя 3 бычков из каждой группы были отобраны образцы длиннейшей мышцы спины для определения содержания влаги, белка, жира.

**Результаты.** В ходе исследований были установлены межгрупповые различия, приведенные на рисунке 1.

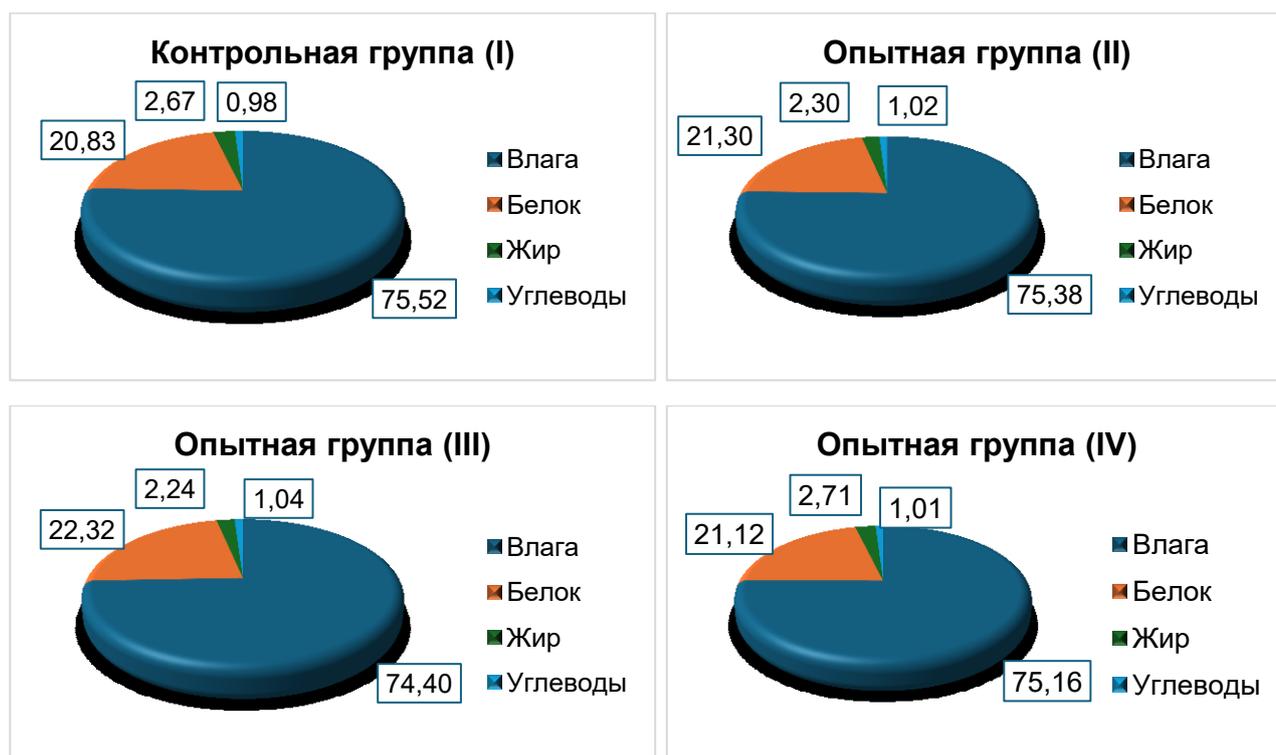


Рис. 1. Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных бычков, %

Максимальное количество сухого вещества в длиннейшей мышце спины выявлено у бычков III группы, превышение по сравнению с контрольной группой составило 1,12%. Образцы II и III опытных групп отличались от контрольных по данному показателю на 0,14 и 0,36% соответственно. В составе сухого

вещества соотношение белков, жиров и углеводов также имело некоторые особенности.

По массовой доле белка бычки контрольной группы уступали сверстникам из опытных групп: II – на 0,47%, III – на 1,49%, IV – на 0,29%. Более высокие показатели по содержанию белка в мышечной ткани молодняка III группы вероятно обусловлено оптимальным количеством исследуемого биостимулятора, способствующим накоплению белка.

Распределение массовой доли жира в составе длиннейшей мышцы спины по группам животных показало аналогичную закономерность. У бычков II группы превышение над сверстниками контрольной группы составило 0,37%. Аналогично III опытной группы характеризовались более существенным преимуществом – 0,43%. Минимальное содержание жира установлено у бычков IV группы, различия по сравнению с контрольной группой были незначительными (0,04%).

Расчет калорийности 1 кг мякоти свидетельствует о доминировании животных III опытной группы по содержанию белка и IV группы – по содержанию жира (рисунок 2).

Говядина от этих бычков обладало максимальной энергетической ценностью по сравнению со сверстниками контрольной группы: на 2,11 ккал и 1,56 ккал, соответственно.

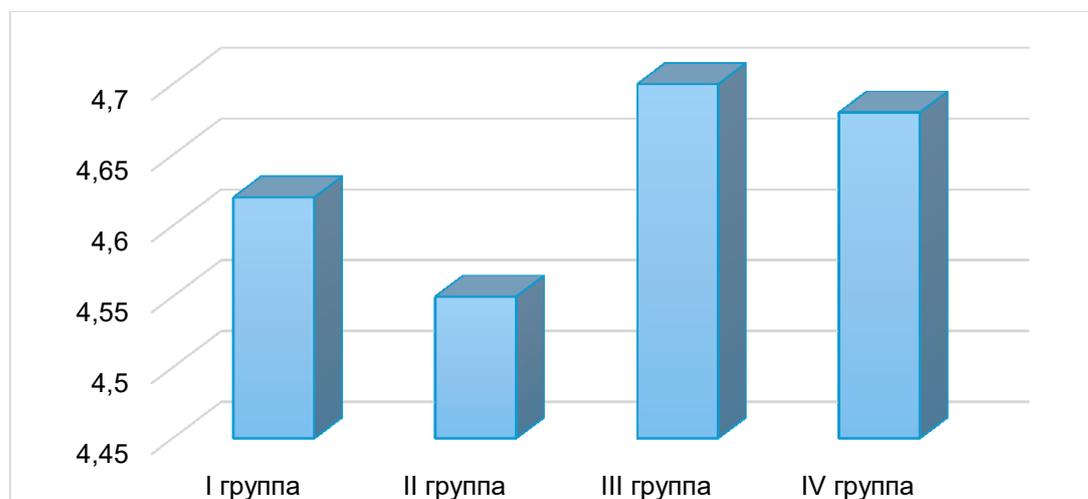


Рис. 2. Энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани, МДж

**Выводы.** Таким образом, анализ химического состава длиннейшей мышцы спины, свидетельствует о преимуществе бычков опытных над контрольным вариантом по содержанию сухого вещества – 0,14-1,12%, белка – 0,29-1,49% и энергетической ценности – 1-2 ккал. Наилучшие показатели установлены у молодняка, которым вводили биостимулятор «Нуклеопептид» подкожно в дозировке 25 мл.

### Список источников литературы

1. Макаев Ш.А. Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины бычков разных заводских линий казахской белоголовой породы / Ш.А. Макаев. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(84). – С. 261–266. – DOI 10.37670/2073–0853-2020-84-4-261-266.

2. Гизатова, Н.В. Химический состав длиннейшей мышцы спины сверхремонтных тёлочек при включении в их рацион сенажа, заготовленного с консервантом Биотроф / Н.В. Гизатова, И.Ф. Вагапов, Д.М. Фахреев, В.М. Габидулин. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 3. – С. 26–35. – DOI 10.33284/2658–3135-104-3-26.

3. Кадышева, М.Д. Химический состав мяса бычков разных генотипов / М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, О.Г. Лоретц [и др.] . – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 6(185). – С. 29–33. – DOI 10.32417/article\_5d47f90d2a0053.02900621.

4. Емельяненко А.В. Химический состав и биологическая ценность мяса бычков мясных пород / А.В. Емельяненко, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф. Третьякова. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(83). – С. 318–320. – DOI 10.37670/2073–0853-2020-83-3-318-321.

5. Kostusiak P. et al. Relationship between Beef Quality and Bull Breed //Animals. – 2023. – Т. 13. – №. 16. – С. 2603.

6. Юсупов, Р.В. Качество говядины при использовании биостимулятора «Нуклеопептид» / Р.С. Юсупов, Ф.Ф. Вагапов, Х.Х. Тагиров, Г.Г. Ибатова. – Текст: непосредственный // Национальная Ассоциация Ученых. – 2015. – № 2–9(7). – С. 89–92.

УДК 663.67:635.64

## ВИДЫ ТОМАТНОГО СЫРЬЯ В ИЗГОТОВЛЕНИИ СЛИВОЧНОГО МОРОЖЕНОГО: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЛИ СТАРЫЕ ТРАДИЦИИ?

**Л.Н. Паутова**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

***Аннотация.** Приведены исследования по изготовлению мороженого с разным видом томатного сырья. По результатам добавление томатного сырья не ухудшает органолептические и физико-химические показатели. Добавление томатного сырья увеличивает взбитость первого опытного образца на 1,4%, второго опытного образца на 0,7%, третьего опытного образца на 2,2%.*

***Ключевые слова:** мороженое, томаты, томатная паста, вяленые томаты, томатное пюре, органолептические свойства, физико-химические показатели.*

## TYPES OF TOMATO RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF ICE CREAM: NEW TECHNOLOGIES OR OLD TRADITIONS?

**L.N. Pautova**

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

***Abstract.** The research concerns the production of ice cream with different types of tomato raw materials. According to the results, the addition of tomato raw materials does not deteriorate the organoleptic and physico-chemical properties. The addition of tomato raw materials increased the overrun of the first test sample by 1.4%, the second test sample - by 0.7%, and the third test sample - by 2.2%.*

***Keywords:** ice cream, tomatoes, tomato paste, semi-dried tomatoes, tomato puree, organoleptic properties, physico-chemical indices.*

**Введение.** Мороженое согласно определению ТР ТС 033/2013 относится к взбитым, замороженным, сладким молочным продуктам, при этом может содержать различные компоненты в определенных количествах позволяющих отнести мороженое к молочным составным или к молокосодержащим продуктам. В настоящее время рынок мороженого предлагает разнообразный ассортимент, отличающийся многообразием вкусовых качеств и полезных свойств [2, 3]. В советское время фигурирует упоминание о производстве «томатного» мороженого, однако, согласно стандарту, это скорее шербет, так как в основе смеси для мороженого были свежие томаты (пюре из свежих томатов) с добавлением молочных компонентов [4]. В наших исследованиях мы рассматриваем возмож-

ность применения разного вида томатного сырья в производстве сливочного мороженого в виде овощной добавки в количестве не менее одного процента.

Полезные свойства мороженого, изготовленного в соответствии с требованиями стандарта (ГОСТ 31457 – 2012) обусловлены прежде всего пользой молочных компонентов, являющихся основным сырьём, наличие молочных белков, кальция, витаминов и других микронутриентов и пользой дополнительных компонентов, имеющих в своём составе биологически активные вещества. Например известны исследования по добавлению в рецептуры мороженого кедровых орешков [5], кедровой муки и масла, различных фруктов (манго, персик), концентрированные соки с мякотью полученные при переработке ягод (смородины, облепихи, рябины), добавки на основе овощей (пюре тыквы, моркови, топинамбура) [6] и даже в качестве источников белка и незаменимых аминокислот используют филе горячего копчения барабули, лосося, горбуши и тунца [7]. Мороженое с такими добавками можно отнести к продуктам функционального питания.

**Целью наших исследований** является разработка технологии производства мороженого с добавлением томатов и томатных продуктов.

Нутриентный состав и пищевая ценность томатов привлекают все большее внимание и интерес как потребителей, так и производителей. Томаты низкокалорийны, содержат большое количество воды (95%), углеводы (3%), белки (1,2%), незаменимые аминокислоты (лейцин, треонин, валин, гистидин, лизин, аргинин), липиды (1%), мононенасыщенные жирные кислоты (линолевая и линоленовая кислоты), каротиноиды (ликопин,  $\beta$ -каротин и др.) и фитостерины ( $\beta$ -ситостерин, кампестерин и стигмастерин), минеральные вещества (кальций, магний, фосфор, калий, цинк, марганец) и витамины (витамин С и др.), фенольные соединения (фенольные кислоты и флавоноиды) и гликоалкалоиды (томагин). Многие из этих соединений обладают антиоксидантной активностью и эффективно защищают организм человека от различных заболеваний, связанных с окислительным стрессом [8].

**Объекты и методы исследований.** Продукты переработки помидор нашли свое применение в производстве различных продуктов питания, однако

продукции на молочной основе, с добавлением томатного сырья, известно крайне мало. При проведении исследований использовалось томатное сырьё в следующем виде: паста, сухой порошок (измельченные вяленые томаты) и пюре из свежих томатов, в количестве 1 % от массы смеси для мороженого (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептурный расчет для изготовления томатного мороженого

Ингредиент	Количество, г			
	Контрольный	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Молоко с МДЖ 4,2%	457,73			
Сгущенное молоко с сахаром, МДЖ 8,5%	278			
Сливки с МДЖ 33%	165,47			
Вода	50			
Сухое цельное молоко с МДЖ 26%	30			
Сахар-песок	18			
Желатин	0,8			
Томатная паста	-	10	-	-
Томатное пюре (свежие томаты)	-	-	10	-
Томаты вяленые (порошок)	-	-	-	10
<b>Итого</b>	<b>1000</b>	<b>1010</b>	<b>1010</b>	<b>1010</b>

Контрольный образец мороженого был изготовлен по классической технологии по следующим нормируемым показателям без добавления томатного сырья: массовая доля жира 10,0%, содержание сахарозы 14,0%, массовая доля сухих веществ 34,5%, содержание сухого обезжиренного молочного остатка - 11,0%. Опытные образцы №1, №2 и №3 содержали томатную добавку в количестве 10 г на 1000 г смеси для мороженого.

При определении показателей, характеризующих качество готового продукта, применялись стандартные методики согласно действующим стандартам: взбитость, % по ГОСТ 31457-2012; титруемая кислотность, Т по ГОСТ 3624-92; определение массовой доли сухих веществ - по ГОСТ 3626-73.

**Результаты.** Технология производства мороженого с добавлением томатного сырья отличается от стандартной тем, что внесение различных ингредиентов требует различной подготовки. Подготовка свежего томата включала

измельчение и термическую обработку, томатная паста вносилась без предварительной подготовки и вяленые томаты вносились после предварительного измельчения. Все виды томатного сырья вносились в смесь для мороженого в конце пастеризации.

Согласно органолептической характеристики готового сливочного мороженого с добавлением томатного сырья имеются отличия главным образом во вкусе и цвете: опытный образец №1 с добавлением томатной пасты дал четкий равномерный розовато-красный оттенок, но по вкусу в мороженом присутствует слабокислый привкус; образец №2 имеет цвет кремовый с включением частиц добавленного томатного пюре, вкус в целом приятный не перебивающий сливочный аромат; образец №3 отличается от остальных образцов тем, что имеет темный оттенок кремового цвета из-за внесения измельченных вяленых томатов, а также присутствует четкий кисло-пряный привкус. По данным проведенной показательной дегустации наивысший балл - 4,8 из пяти возможных отмечен у образца №2 с добавлением пюре из свежих помидор, на втором месте мороженое с добавлением вяленых томатов – 4,5 балла.

Анализируя значение физико-химических показателей, выявлено закономерное повышение титруемой кислотности в опытных образцах с добавлением томатного сырья (рис. 1.).

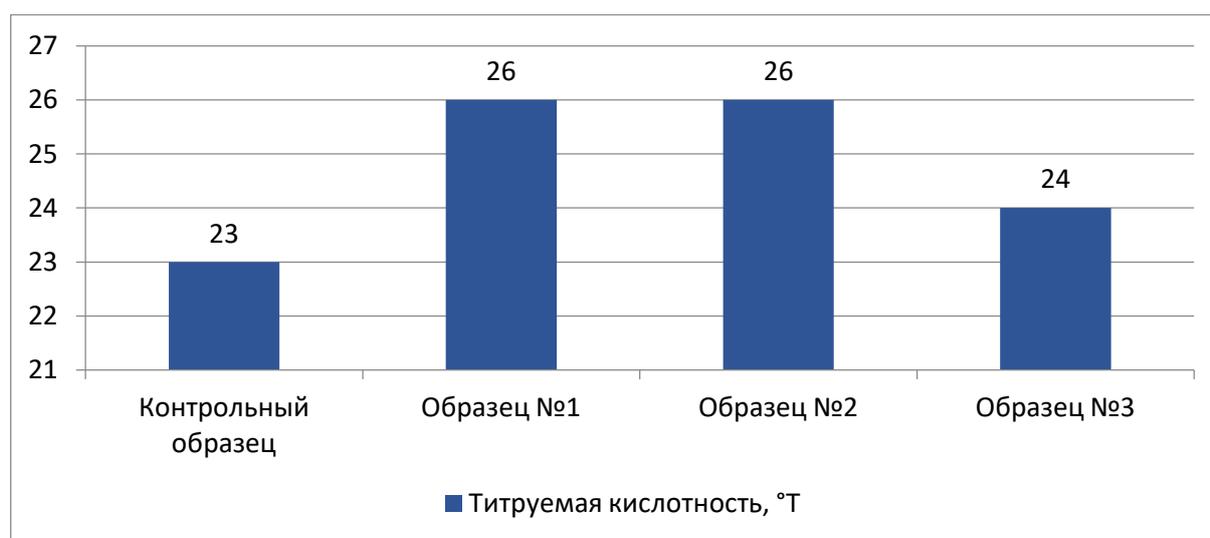


Рис. 1. Изменение титруемой кислотности образцов мороженого при добавлении томатного сырья

В опытных образцах с томатной пастой и пюре значение кислотности выше, чем в контрольном на 3 Т, и составило 26 Т, добавление порошка из вяленых томатов привело к незначительному повышению титруемой кислотности 24 Т что выше, чем в контрольном на 1 Т.

Отмечена интересная закономерность повышения показателя «взбитость» при добавлении томатного сырья по сравнению с контрольным образцом. Так у контрольного значение этого показателя составило 44,4%, в первом опытном – 45,8%, во втором опытном 45,6%, в третьем – 46,6%. Добавление томатного сырья, помимо этого, оказывает влияние на скорость таяния, лучше всего сохраняли форму и сопротивлялись таянию образец №2 и №3, которые являются мороженым с томатным пюре и с вялеными томатами.

**Выводы:** добавление томатного сырья не ухудшает физико-химические показатели. Однако наименее предпочтительным является сливочное мороженое с томатной пастой, ухудшается взбитость и появляется кислый привкус. При изготовлении сливочного мороженого с томатами рекомендуем использовать свежие томаты, с предварительным измельчением и термической обработкой и томаты вяленые в дозировке 10 г на 1000 г смеси.

### Список источников литературы

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия.-Электронные данные.-Москва, 2013. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения 15.03.2024).

2. Шаманов, А.В. Индустрия мороженого России в современных условиях / А.В. Шаманов. – Текст непосредственный // Молочная промышленность. – 2017. – № 1. – С. 3-6.

3. Семенова, А.А. Современный рынок мороженого / А.А. Семенова, О.А. Огнева. – Текст непосредственный // Наука и образование. - 2022. - №2 (том 5). – С. 1-4.

4. Петрова, М.В. Культурный феномен ностальгии по СССР на российском телевидении / М.В. Петрова. – Текст непосредственный // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – № 1 (том 1). – С. 51-55.

5. Субботина, М.А. Технология жидких молочно-растительных смесей для мороженого / М.А. Субботина. – Текст непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2009. - №4. - С.2-5.

6. Мусина, О.Н. Поликомпонентные продукты на основе комбинирования молочного и зернового сырья: монография / О.Н. Мусина, М.П. Щетинин. – Текст непосредственный.-Барнаул: Изд-во Алт.гос.ун-та, 2010.-244 с.

7. Новикова, М.В. Продукты функционального питания / М.В. Новикова, В.В. Галицкий // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2015.- Том 7, №1. - Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/136TVN115>.

8. Ших, Е.В. Роль томатов и продуктов из них в здоровом питании человека / Е.В. Ших, Е.В. Елизарова, А.А. Махова, Т.В. Брагина. – Текст непосредственный // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 4. – С. 129-137.

УДК 636.2.034/.637.12.04/07

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

**И.А. Пушкарев**

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия

***Аннотация.** Рассматриваются результаты эксперимента, целью которого являлось дать сравнительную оценку влияния тканевых препаратов на молочную продуктивность коров. Эксперимент проводился в производственных условиях филиала «Опытная станция «Новоталицкое». Нами установлено, что применение тканевого биостимулятора, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей, оказалось наиболее эффективно и способствовало увеличению уровня молочной продуктивности коров на 4,0-7,4% ( $p < 0,05$ ).*

***Ключевые слова:** крупный рогатый скот, раздой, молочная продуктивность, тканевые препараты.*

## EVALUATION OF TISSUE PREPARATION EFFECT ON MILK YIELD LEVEL OF COWS

**I.A. Pushkarev**

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

***Abstract.** The findings of an experiment aimed at comparative evaluation of the effect of tissue preparations on milk yield level of cows are discussed. The experiment was conducted under*

*the production conditions at the experimental station of the Opytnaya stantsiya "Novotalitskoe". We found that the use of a tissue bio-stimulant made from the slaughterhouse offal of velvet antler deer turned out to be the most effective and contributed to increased level of cow milk production by 4.0-7.4% ( $p < 0.05$ ).*

**Keywords:** *cattle, first 100 days of lactation, milk producing ability, tissue preparations.*

**Введение.** В течение лактации происходит угасание функций молочной железы. Недостаточная стимуляция организма лактирующих коров в период раздоя не только препятствует достижению максимального уровня моторной и секреторной деятельности молочной железы, но и способствует более быстрому ее угасанию [1].

В этой связи необходимо использовать приемы и методы, стимулирующие процесс молокоотдачи и тем самым повышающие молочную продуктивность [2].

Применение тканевых биостимуляторов через активацию нейрогуморальных механизмов регуляции, оптимизирует обменные процессы организма животных и оказывает положительный эффект на процессы лактогенеза и лактопоеза [3].

В связи с этим цель наших исследований заключалась в изучении сравнительной эффективности влияния тканевых препаратов на уровень молочной продуктивности коров.

**Объекты и методы исследований.** Эксперимент проведен в 2024 г. в производственных условиях ФГБНУ «ФАНЦА» филиала «Опытная станция «Новоталицкое» Чарышского района Алтайского края на коровах симментальской породы в период раздоя.

Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Для проведения эксперимента (табл. 1) нами сформировано 4 подопытные группы животных по 10 голов в каждой, аналогов по возрасту (II лактация) и уровню молочной продуктивности ( $20,7 \pm 1,07$ ). Тканевые препараты вводили согласно схемы эксперимента подкожно в область нижней трети шеи.

Уровень молочной продуктивности определяли методом контрольных доений на 15-й, 30-й и 60-й день лактации. В пробах молока ( $n=10$ ) определяли массовую долю жира и белка на приборе Лактан М1. Выход молочного белка и

жира от коров подопытных групп за первые 60 дней лактации определяли расчетным методом по общепринятой формуле.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного эксперимента на коровах в период раздоя

Группа	n	Наименование препарата	Доза подкожной инъекции препарата	Кратность и интервал введения препарата
Контрольная	10	Физиологический раствор	22,5	4-хратно с интервалом 14 дней
I опытная	10	Биостимульгин <sup>1</sup>	30	4-хкратно с интервалом 7 дней
II опытная	10	Фракция АСД-22+Элеовит <sup>3</sup>	2/10	4-хкратно с интервалом 7 дней
III опытная	10	Тканевый биостимулятор <sup>4</sup>	22,5	4-хкратно с интервалом 14 дней

Примечание: <sup>1</sup>Биостимульгин – на основе плаценты крупного рогатого скота; <sup>2</sup> Фракция АСД-2 – на основе мясокостной муки; <sup>3</sup>Элеовит – в 1 мл содержится витамин А – 10000 МЕ, Д<sub>3</sub> – 2000 МЕ, Е – 10 мг, К<sub>3</sub> – 1 мг, В<sub>1</sub> – 10 мг, В<sub>2</sub> – 4 мг, В<sub>6</sub> – 3 мг, цианокобаламин – 10 мкг, биотин – 10 мкг, никотинамид – 30 мг, пантотеновую кислоту – 20 мг, фолиевую кислоту – 0,2 мг; <sup>4</sup>Тканевый биостимулятор – на основе боенские отходы пантовых оленей (матка с плодами, селезенка, лимфоузлы, кровь).

Данные полученные в ходе эксперимента подвергались биометрической обработке при помощи программного пакета Microsoft Excel 2016, при этом вычислялась среднеарифметическое значение (M), среднеквадратическую ошибку ( $\pm m$ ) и критерий достоверности (p). Достоверность результатов опыта по отношению к контрольной группе рассчитывалась по t-критерию Стьюдента для независимых выборок.

**Результаты исследований** влияния тканевых препаратов на уровень молочной продуктивности коров представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров

Показатель		Группа			
		контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Суточный удой, л	на 15-й день	20,9±0,84	20,8±1,07	20,7±1,16	20,7±0,76
	на 30-й день	21,0±0,35	20,6±1,01	21,6±0,33	22,1±0,29*
	на 60-й день	21,5±0,34	21,5±1,03	22,6±0,31*	23,1±0,45*
	в среднем за 60 дней	21,1±0,43	21,0±0,95	21,6±0,43	22,0±0,48
Удой за 60 дней, кг		1267,6±25,53	1257,6±56,92	1297,0±25,71	1318,5±29,03
Содержание белка, %		3,0±0,03	3,0±0,04	2,9±0,05	2,9±0,04
Выход молочного белка за 60 дней лактации, кг		62,9±1,36	62,2±3,10	62,8±1,43	64,6±1,68
Содержание жира, %		3,8±0,03	3,9±0,04	3,8±0,03	3,9±0,06
Выход молочного жира за 60 дней лактации, кг		81,0±1,62	80,9±3,77	82,5±2,10	85,0±0,71*

Примечание: \*p<0,05.

Проведя анализ данных, представленных в таблице 2 можно заключить, что введение тканевого биостимулятора, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей, коровам в период раздоя, оказалось наиболее эффективным и способствовало увеличению уровня молочной продуктивности на 30-й день лактации на 5,2% ( $p < 0,05$ ), на 60-й день - на 7,4% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с аналогичными значениями в контрольной группе животных. Инъектирование лактирующим коровам препарата АСД-2 в сочетании с Элеовит способствовало увеличению уровня молочной продуктивности на 30-й день лактации на 2,8%, на 60-й день - на 5,1% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контрольными значениями.

В среднем за первые 60 дней лактации среднесуточный удой молока у животных II и III опытных групп увеличился на 2,3 и 4,2% относительно контроля. Введение тканевого препарата биостимульгин коровам в период раздоя не способствовало росту уровня молочной продуктивности.

По содержанию белка в молоке достоверных различий между животными контрольной и опытных групп выявлено не было. У лактирующих коров III опытной группы отмечалось увеличение выхода молочного белка за первые 60 дней лактации на 2,7% в сравнении с контролем. Лактирующие животные I и II опытных групп по рассматриваемому значению незначительно уступали на 1,2% и 0,2%, соответственно контрольным животным.

По содержанию жира в 1 кг молока статистически значимых различий между животными контрольной и опытных групп выявлено не было. За первые 60 дней лактации молочного жира от коров II и III опытных групп получено больше на 1,8% и 4,9% ( $p < 0,05$ ) соответственно, чем от животных контрольной группы. У лактирующих коров I опытной группы выход молочного жира за 60 дней лактации находился практически на одном уровне с аналогичным значением в контроле.

**Выводы.** Увеличение молочной продуктивности коров при использовании тканевых препаратов связано с активизацией важнейших физиологических

систем организма животных, сопряженных с синтезом и реадсорбцией компонентов молока в молочную железу, а также веществ, синтезированных из крови, таких как аминокислоты, глюкоза, лактоза, ферменты, витамины, макро-микроэлементы.

На увеличение уровня молочной продуктивности при применении тканевых препаратов указывают и работы других авторов [3, 4].

### Список источников литературы

1. Комарова Н.К. Влияние лазерного излучение на молочную продуктивность коров различного типа стрессоустойчивости / Н.К. Комарова, В.И. Косилов, Н.И. Востриков. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(53). – С. 132-134.

2. Андриянова Э.М. Повышение молочной продуктивности в зоне интенсивного земледелия / Э.М. Андриянова, Х.Х. Тагиров. – Текст: непосредственный. – Текст непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – №1(13). – С. 75-77.

3. Растоваров Е.И. Эффективность использования биологических стимуляторов в практике животноводства / Е.И. Растоваров. – Текст: непосредственный // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сбор. науч. статей по материалам международной научно-практической интернет-конференции. – 2015. – С. 316-322.

4. Ешижамсоев Б.Д. Повышение молочной продуктивности и репродуктивных качеств коров симментальской породы на основе применения биологически активных веществ / Ешижамсоев Бато Дугарович. – автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Улан-Удэ, 2012. – 12 с.

5. Веревкина М.Н. Использование биологически активных веществ и адаптогенов в животноводстве / Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сборник научных статей по матер. междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – 2015. – С. 40-45.

УДК 637.073

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

**Е.С. Разумовская**

Орган по сертификации продукции и услуг

КГБУ «Управление ветеринарии по г. Барнаулу» г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Оценивалось влияние перловой крупы в образцах консервов на физико-химические свойства продукта. Установлено, что образцы консервов с внесением растительного сырья, по физико-химическим показателям качества соответствуют требованиям нормативной документации.

*Ключевые слова:* консервы; говядина; крупа перловая; белок; показатели качества.

## STUDY OF THE INFLUENCE OF PLANT INGREDIENTS ON THE QUALITY INDICES OF CANNED MEAT

**E.S. Razumovskaya**

Veterinary Department for the City of Barnaul, Barnaul, Russia

*Abstract.* The influence of pearl barley in canned food samples on the physico-chemical properties of the product was evaluated. It was found that the samples of canned food with the addition of plant raw materials met the requirements of regulatory documentation in terms of physical and chemical quality indices.

*Keywords:* canned food; beef; pearl barley; protein; quality indices.

**Введение.** В России, рынок готовых мясных изделий считается одним из наиболее динамично развивающихся. На сегодняшний день, производители выпускают довольно широкий ассортимент продукции. Часто, на прилавках в торговых сетях, можно встретить стерилизованные мясные консервы.

Согласно Технического регламента Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции", термин "консервы" следует понимать, как «мясная продукция в герметично укупоренной потребительской таре, подвергнутая стерилизации или пастеризации, которые обеспечивают микробиологическую ста-

бильность и отсутствие жизнеспособной патогенной микрофлоры, и пригодная для длительного хранения» [1].

В качестве сырья, для изготовления тушеного мяса используют говядину, баранину, свинину и мясо птиц, а из растительного сырья – фасоль, горох, чечевицу, макаронные изделия [2].

Дополнительным источником белка, пищевых волокон в консервах являются крупы, в том числе, перловая. Крупа позволяет повысить сбалансированность продукта по составу, а также способствует повышению сопротивляемости организма человека вредному воздействию внешних факторов [3,4,5].

В связи с вышеизложенным, **целью работы** явилось изучение влияния растительных ингредиентов на физико-химические показатели мясорастительных консервов.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследования явились стерилизованные мясорастительные консервы с крупами «Каша перловая с говядиной» по ГОСТ Р 55333—2012 [6].

Исследование показателей качества продукта осуществляли в аккредитованной испытательной лаборатории КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных» по действующим методикам.

Перечень основных физико-химических показателей специфичен для каждого вида продукции и представлен в соответствующей нормативно-технической документации.

**Результаты исследований.** Согласно нормативно-технической документации, массовая доля мясных ингредиентов в перловых кашах с говядиной должна содержать: говядины с массовой долей жировой и соединительной ткани не более 14 % -- не менее 37,7 %, жира – не более 10,2 %.

Показатели качества продукта определяли по следующим показателям: массовая доля мясных ингредиентов, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %.

Результаты физико-химических исследований образцов продукции представлены в таблице 1.

*Таблица 1 – Физико-химические показатели качества оценки образцов «Каша перловая с говядиной»*

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	НД на метод испытаний
1.	Посторонние примеси	%	Не допускаются	-	Не допускаются	ГОСТ Р 55333-2012 Консервы мясорастительные.
2	Массовая доля мяса и жира, %, не менее	%	48,5	-	47,9	ГОСТ 8756.1-2017 Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема
3	Массовая доля белка, %, не менее	%	7,97	1,20	6,0	ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.
4	Массовая доля жира, %, не более	%	16,3	1,6	22,0	ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.
5	Массовая доля поваренной соли, %	%	1,5	0,2	От 1,2 до 1,6 включ.	ГОСТ 9957-2015. Методы определения содержания хлористого натрия

\* составлено автором.

Установлено, что введение в рецептуру перловой крупы оказало положительное влияние на показатели качества готового мясорастительного продукта.

**Выводы.** Доказана целесообразность использования растительных ингредиентов при обогащении мясных консервов. Анализ лабораторных исследований консервов показал, что исследованные физико-химические показатели соответствует требованиям нормативно-технической документации.

### Список источников литературы

1. О безопасности мяса и мясной продукции: Технический регламент Таможенного союза № 034/2013: [принят Решением Комиссии Таможенного союза от 09 октября 2013 года N 68: Официальный сайт Евразийской экономической комиссии. – URL: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения: 11.10.2013). – 108 с.
2. Рыгалова Е. А. Технология консервирования пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2-х ч. / Е.А. Рыгалова, Е.А. Речкина, Н.А. Величко. – Текст непосредственный // Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2023. – Ч. 2. – С. 89.
3. Борисенко, А.А. Разработка технологии мясорастительных консервов для здорового питания в современных условиях продовольственного рынка страны / А.А. Борисенко, Л.А. Сарычева, В.С. Кокоева, А.А. Борисенко. – Текст непосредственный // Аграрный вестник Северного Кавказа. 2015. – №2 (18). – С. 12-15.
4. Мышалов, Я.Д. Исследования по совершенствованию технологий растительно-рыбных консервов повышенной биологической ценности / Я.Д. Мышалов, Н.Ю. Ключко. – Текст непосредственный // Вестник молодежной науки. – 2023. – №3 (40). – С. 1-7.
5. Бакуменко, О. Е. Изучение влияния рецептурных ингредиентов на показатели качества мясных консервов для детского питания / О. Е. Бакуменко, А.А. Андреева, Е.В. Алексеенко. – Текст непосредственный // Health, Food & Biotechnology. – 2019. – Т. 1. – № 1. – С. 69-82.
6. ГОСТ Р 55333-2012 Консервы мясорастительные. – Текст непосредственный. – М.: Стандартинформ, 2014 – 19 с.

УДК 636.4.085

## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

С.Н. Рассолов, А.А. Шмидт, П.В. Зайцев

Кузбасский государственный аграрный университет, г. Кемерово, Россия

***Аннотация.** Экспериментальные исследования проводились на молодняке ягнят романовской породы. С началом основного периода опыта с месячного возраста, условия содержания и кормления для групп были одинаковые, но животным опытных групп дополнительно к основному рациону вводили различные дозировки экстрактов. В опыте, проведенном на молодняке овец, показано, что введение экстрактов лекарственных трав на основе эхинацеи пурпурной и левзеи сафлоровидной, положительно сказалось на повышении их продуктивности. Так, средняя живая масса на конец опыта была выше в I опытной группе на 7,2%, во II опытной группе выше на 15,2% ( $P < 0,05$ ). Среднесуточный прирост был выше в I опытной группе на 11,5% ( $P > 0,05$ ), во II опытной группе достоверно выше на 25,0% ( $P < 0,05$ ), по сравнению с контролем.*

***Ключевые слова:** молодняк овец, продуктивность, кровь, экстракт, лекарственные травы.*

## EFFECT OF MEDICINAL PLANT EXTRACTS ON PRODUCTIVE QUALITIES OF YOUNG SHEEP

S.N. Rassolov, A.A. Schmidt, P.V. Zaytsev

Kuzbass State Agricultural University, Kemerovo, Russia

***Abstract.** Experimental studies were conducted on young lambs of the Romanov breed. With the beginning of the main period of the experiment from one-month age, the conditions of housing and feeding for the groups were the same, but the animals of the trial groups were given different dosages of extracts in addition to the main diet. In the experiment conducted on young sheep, it was shown that the introduction of extracts of medicinal herbs based on *Echinacea purpurea* and *Leucea safflower* had a positive effect on increasing their productivity. Thus, the average live weight at the end of the experiment was by 7.2% higher in the 1st trial group, and by 15.2% higher in the 2nd trial group ( $P < 0.05$ ). The average daily gain was by 11.5% higher in the 1st trial group ( $P > 0.05$ ), and significantly higher by 25.0% in the 2nd trial group ( $P < 0.05$ ) as compared to the control.*

***Keywords:** young sheep, productivity, blood, extract, medicinal herbs.*

**Введение.** В последнее время большое количество научных работ посвящено изучению биологически активных кормовых компонентов в составе кормов и разработке способов приготовления стандартизированных фитобиотических кормовых добавок для различных видов сельскохозяйственных животных. При оценке и научном обосновании использования в животноводстве фитобиотиков с различными биологически активными метаболитами (спирты, альдеги-

ды, эфиры, кетоны, лактоны, кумарины, флавоноиды, танины, сапонины, терпеноиды т.д.) исследуют показатели продуктивности и физиолого-биохимического статуса организма [1].

Благоприятное воздействие трав или растительных веществ на сельскохозяйственных животных может быть связано с активизацией приема корма и секрецией пищеварительных ферментов, иммуностимуляции, антибактериальной, кокцидиостатической, глистогонной, противовирусной или противовоспалительной активностью и антиоксидантными свойствами. Применение фитобиотиков может способствовать у животных морфологическим и гистологическим изменениям желудочно-кишечного тракта – удлинению ворсинок слизистой оболочки, стимуляции эпителиальных клеток, высвобождению противовоспалительных цитокинов. Большинство активных вторичных метаболитов фитобиотиков относятся к классу производных фенолов, терпеноидов, флавоноидов и глюкозинолатов, а также стероидов и сапонинов. обладающих противомикробным, противовоспалительным, антиоксидантным, антипаразитарным и противовирусным действием, повышают усвояемость питательных веществ корма [2-4].

Поэтому использование экстрактов лекарственных растений для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является актуальной проблемой.

**Цель настоящей работы** – определить эффективность влияния экстрактов лекарственных трав на продуктивные качества молодняка овец.

**Объекты и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились на физиологическом дворе Кузбасского ГАУ на молодняке ягнят романовской породы.

С началом основного периода опыта с месячного возраста, условия содержания и кормления для групп были одинаковые, но животным опытных групп дополнительно к основному рациону вводили различные дозировки экстрактов согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество, голов	Способ и доза введения экстрактов
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная 1	10	(ОР) + экстракт Левзея сафлоровидная ( <i>Rhaponticum carthamoides</i> ) в дозе 3 г на голову в сутки + экстракт Эхинацея пурпурная ( <i>Echinacea purpurea</i> ) в дозе 2 г на голову в сутки
Опытная 2	10	(ОР) + экстракт Левзея сафлоровидная ( <i>Rhaponticum carthamoides</i> ) в дозе 4 г на голову в сутки + экстракт Эхинацея пурпурная ( <i>Echinacea purpurea</i> ) в дозе 3 г на голову в сутки

Экстракты на основе эхинацеи пурпурной и левзеи сафлоровидной получали методом водозтанольной экстракции с последующей вакуумной низкотемпературной сушкой согласно патентам RU 2724531, RU 2739625, в качестве наполнителя экстрактов использовали пшеничные отруби [4].

Действующими веществами добавки являются следующие биологически активные вещества: алкалоиды (1,30 %), флавоноиды (2,12 %), лигнины (17,5%), дубильные вещества (5,20 %), кумарины (2,54 %), камеди, каротин, аскорбиновая кислота (60%), инулин (3,5%), органические кислоты (1,2%).

Для изучения морфологического состава крови подопытного поголовья проводили забор крови утром до кормления от 5 животных каждой группы в конце опыта. Морфологические исследования крови включают определение количества эритроцитов, концентрации гемоглобина, количества лейкоцитов.

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, были обработаны методом вариационной статистики [5] с использованием программы «Microsoft Excel».

**Результаты исследований.** Анализ наших полученных данных показывает, что по всем изучаемым показателям опытные животные превосходили контрольных. Результаты исследований представлены в таблице 2.

 Таблица 2 – Интенсивность роста молодняка овец,  $M \pm t$ 

Показатель	Группа		
	Контроль	Опытная I	Опытная II
Количество животных, гол	10	10	10
Продолжительность опыта, дней	90	90	90
Живая масса в 1 месяц, кг	10,24±2,80	10,30±2,25	10,28±2,10
Живая масса в конце опыта, кг	25,00±2,97	26,80±1,75	28,80±1,90*
Среднесуточный прирост, г	164±9,88	183±11,10	205±9,88*
Валовой прирост, кг	14,76	16,5	18,5

Так, средняя живая масса на конец опыта была выше в I опытной группе на 7,2%, во II опытной группе выше на 15,2% ( $P < 0,05$ ). Среднесуточный прирост был выше в I опытной группе на 11,5% ( $P > 0,05$ ), во II опытной группе достоверно выше на 25,0% ( $P < 0,05$ ), по сравнению с контролем.

Анализ результатов морфологического крови подопытных ягнят свидетельствует, что в период исследований, гематологические показатели находились в пределах физиологической величины, но между группами наблюдались некоторые различия (табл. 3).

*Таблица 3 – Основные морфологические показатели крови ягнят*

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
На конец опыта			
Гемоглобин, г/%	9,50±2,70	9,80±1,10	10,3±1,40
Эритроциты, $10^{12}$ /л	7,34±0,51	7,55±1,15	7,99±0,19
Лейкоциты, $10^9$ /л	6,44±0,77	6,49±1,00	7,00±0,59

У животных опытных групп по отношению к контрольным аналогам произошло увеличение уровня гемоглобина в крови. Так, в конце опыта в I опытной группе повышение на 3,1% ( $P > 0,05$ ), во II опытной группе на 8,4% ( $P > 0,05$ ). Количество эритроцитов было больше во I и II группе на 2,8% и 8,8% соответственно ( $P > 0,05$ ). Содержание лейкоцитов в опытных группах по сравнению с контролем в I опытной группе было выше на 0,7%, во II опытной группе выше на 8,6% соответственно ( $P > 0,05$ ). Достоверной разницы выявлено не было.

**Выводы.** Таким образом, на основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что скармливание фитогенной кормовой добавки на основе эхинацеи пурпурной и левзеи сафлоровидной в дозе 3 и 4 г соответственно на голову в сутки положительно влияет на продуктивные качества ягнят.

### Список источников литературы

1. Рязанов В.А. Фитобиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве / В.А. Рязанов, М.Я. Курилкина, Г.К. Дускаев и др. – Текст непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – № 4. – С. 108-123.

2. Ивановский, А.А. и др. Растения как источник фитобиотиков и фарм-препаратов для животных: Монография. – Текст непосредственный // Киров: ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 2022. – 136 с.

3. Ивановский, А.А. Влияние фитокомплекса с левзеей, биоинфузина и бактоцеллолактинна на иммунно-биохимический статус поросят / А.А. Ивановский, Е.Ю. Тимкина, И.С. Огаркова. – Текст непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2012. – № 4 (29). – С. 49-51.

4. Курилкина Л.Я. Влияние фитобиотических добавок на качественные показатели мяса и печени цыплят-бройлеров / Л.Я. Курилкина, Д.Г. Дерябин, Г.К. Дускаев. – Текст непосредственный // Ветеринария и кормление, 2024. – № 1. – С. 66-69.

5. Патент № 2724531 (Российская федерация). Способ получения сухого экстракта эхинацеи пурпурной для сельскохозяйственных животных и птицы (варианты) / Е.В. Ульрих, Е.Э. Ульрих, О.Б. Константинова и др.; заявл. № 2020110143, 11.03.2020, регистр. 23.06.2020.

6. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – Текст непосредственный. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

УДК 63-021.66:005.6

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ЕАЭС

**П.В. Расторгуев, И.Г. Почтовая**

Республиканское научное унитарное предприятие

«Институт системных исследований в АПК

Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* Отражены приоритеты и направления реализации проекта Концепции создания евразийской системы обеспечения качества продукции, которая должна стать основополагающим стратегическим документом в сфере регулирования производства и реализации на рынке ЕАЭС продукции, соответствующей установленным требованиям, в том числе и агропродовольственной. Определены преимущества и отдельные недостатки про-

екта Концепции с точки зрения формирования единой для государств-членов методологической основы в обозначенной области.

**Ключевые слова:** качество продукции, система обеспечения качества, конкурентоспособность продукции, техническое регулирование.

## DEVELOPMENT OF THE PRODUCTS QUALITY SYSTEM REGULATION IN THE EURASIAN ECONOMIC UNION

**P. V. Rastorguev, I.G. Pochtovaya**

Institute of System Research in Agro-Industrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** *The research concerns the main priorities and directions for the implementation of the project of the Concept for creating a Eurasian product quality assurance system which should become a fundamental strategic document in the field of regulating the production and sales of compliant products (including agri-food products) in the EAEU market. The main advantages and disadvantages of this document from the point of view of forming a unified methodological basis in the area under consideration are identified.*

**Keywords:** *product quality, quality assurance system, product competitiveness, technical regulation.*

**Введение.** Евразийская система регулирования качества является одним из основополагающих условий, обуславливающих актуальные задачи и приоритетные направления развития национальных систем регулирования производства и обращения продукции, включая агропродовольственную, соответствующей установленным требованиям, что предопределяет ее особую значимость с точки зрения реализации потенциала экономического роста и конкурентоспособности продукции государств-членов и достижения целей евразийской экономической интеграции. Это указывает на актуальность разработки соответствующего документа стратегического характера.

**Объекты и методы исследований.** Материалами исследования являлись информационные ресурсы ЕЭК, нормативные правовые акты. В качестве методов исследования применялись: анализ и синтез, абстрактно-логический, экспертных оценок, системного анализа и др.

**Результаты.** На основе проведенных исследований установлено, что как таковой концепции или стратегии в области обеспечения качества и безопасно-

сти продовольствия в ЕАЭС не принято. С момента подписания Договора о ЕАЭС ряд принципов и целей в обозначенной области отражены в соответствующих его разделах. В частности, раздел X «Техническое регулирование» и раздел XI «Санитарные, ветеринарно-санитарные и карантинные фитосанитарные меры» [1]. При этом общий характер ряда требований не обеспечивает учета отраслевых особенностей.

Кроме того, следует отметить, что при формировании союзной нормативно-правовой базы приоритет был отдан вопросам безопасности продовольствия и, соответственно, разработки технических регламентов (ТР) Таможенного союза (ТС). Аспектам качества продукции уделялось меньше внимания, в то время как именно оно формирует конкурентные преимущества продукции стран.

В данном контексте следует отметить, что в 2021 г. ЕЭК была анонсирована актуальность разработки Концепции создания евразийской системы обеспечения качества продукции, проект которой был представлен в 2022 г. [2, 3, 4].

Как показал анализ, основными ее приоритетами (целями второго порядка) определены:

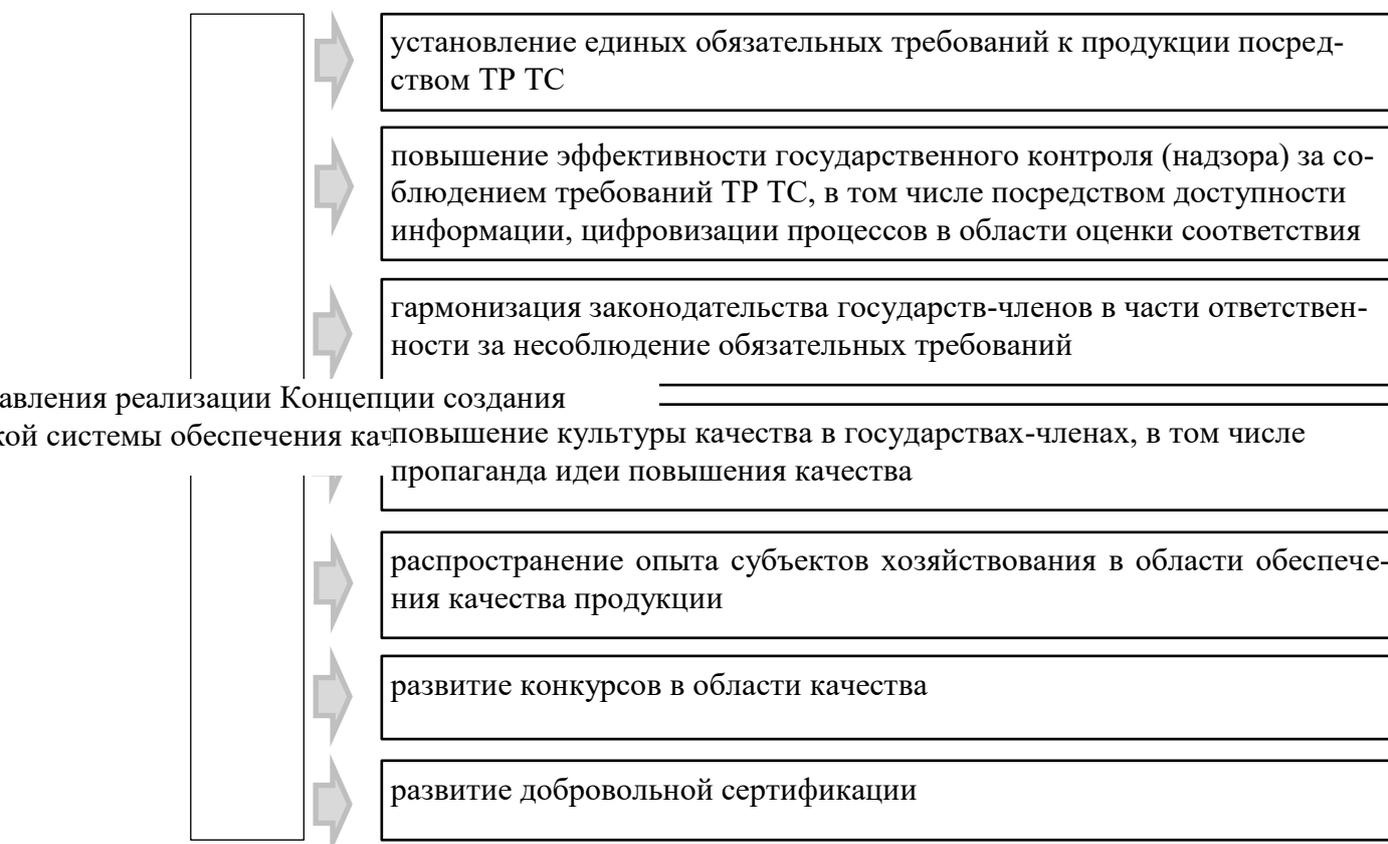
- повышение конкурентоспособности продукции государств-членов;
- создание условий добросовестной конкуренции;
- направленность на импортозамещение в рамках Союза;
- обеспечение непрерывности цепи поставок продукции и технологического суверенитета.

В свою очередь основными направлениями реализации Концепции являются: единые обязательные требования к продукции и процессам подтверждения ее соответствия, гармонизация правовой базы в части ответственности, повышение культуры качества в государствах-членах и др. (рисунок 1).

Анализ проекта Концепции показал, что к основным ее преимуществам с точки зрения организационно-методологической составляющей следует отнести:

- формирование целостного представления и видения решения проблемы обеспечения качества продукции, а также соответствующей инфраструктуры в данной области;

формирование понятийного аппарата в области качества продукции;  
 структуризация системы обеспечения качества;  
 отражение перспективных направлений и принципов развития (цифровизация, прослеживаемость, прозрачность), социальной направленности.



*Рис. 1. Основные направления реализации Концепции создания евразийской системы обеспечения качества продукции (примечание – составлено по данным [2, 3])*

Наряду с этим к преимуществам следует отнести отражение предприятия как главного звена обеспечения качества и конкурентоспособности продукции, конкретизацию функций соответствующих органов ЕАЭС и национальных органов государств-членов.

В то же время анализ проекта данного документа позволил установить такие недостатки, как: противоречия в терминологии; разбалансированный подход с точки зрения содержания и конкретизации приоритетных элементов, мер решения обозначенных задач; общий характер мер, не позволяющий учесть уровень развития инструментария в отдельных отраслях, что обуславливает определенные противоречия в сравнении с фактической ситуацией.

Кроме того, ряд предложений является спорным и требует дополнительного обоснования. Например, необходимость создания региональной организации по стандартизации, учитывая немногочисленность государств-членов, многопрофильность области стандартизации, а также функционирование межгосударственной организации в рамках СНГ – МГС, механизм действия которой уже отработан.

Вызывает сомнение корректность термина «институт развития качества» как с точки зрения отражения сущности, так и функциональной нагрузки.

В проекте Концепции предусмотрено, что национальные механизмы ее реализации должны включать «создание условий для обеспечения качества продукции, выпускаемой в обращение на территории Союза, в государствах-членах». Исходя из структуры построения документа и смысловой нагрузки дефиниций, не совсем понятна сущность данного предложения как направления деятельности (предметной области регулирования) или структурного элемента Концепции.

**Выводы.** В целом следует отметить, что разработка Концепции создания евразийской системы обеспечения качества продукции является важным направлением, прежде всего, в части формирования целостного стратегического видения и единых подходов к решению данной задачи как на уровне ЕАЭС, так и государств-членов. Несмотря на то, что общий характер мероприятий не позволяет учесть отраслевую специфику и фактический уровень развития системы обеспечения качества сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции, равно как и продукции других отраслей, формирование евразийской системы обеспечения качества продукции, а также разработка национальных политик (программ) и мер ее реализации, включая отдельные отрасли, направлены на создание необходимой организационно-методологической базы в области обеспечения качества товаров на рынке ЕАЭС, включая функции планирования и регулирования в данной сфере.

### Список источников литературы

1. Договор о Евразийском экономическом союзе. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420205962> (дата обращения 09.04.2023).
2. Евразийская экономическая комиссия. – URL: <http://eec.eaeunion.org> (дата обращения 08.11.2023).
3. Проект Концепции создания Евразийской системы обеспечения качества. – URL: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/a81/Kontseptsiya-sozdaniya-evrasiyskoy-sistemy-obespecheniya-kachestva-produktsii.pdf> (дата обращения 10.11.2022).
4. Стратегические направления развития евразийской экономической интеграции до 2025 года. – URL: [https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep\\_razv\\_integr/strategicheskie-napravleniya-razvitiya.php](https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_razv_integr/strategicheskie-napravleniya-razvitiya.php) (дата обращения 12.11.2023).

УДК 006.05

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ «ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОВОДСТВА»

Л.А. Рябуха, Т.В. Усова

Новосибирский государственный аграрный университет,  
г. Новосибирск, Россия

***Аннотация.** Рассмотрено законодательство в части требования к обращению с побочными продуктами животноводства (ППЖ). Рассмотрен порядок, сроки и формы направления уведомления об отнесении веществ, образуемых при содержании сельскохозяйственных животных, к побочным продуктам животноводства. Разработан проект технических условий «Побочные продукты животноводства». Технические условия на побочные продукты животноводства – это технический документ, в котором изготовитель устанавливает требования к качеству и безопасности, необходимые и достаточные для идентификации продукта, контроля качества и безопасности при изготовлении, хранении, транспортировке.*

***Ключевые слова:** технические условия, побочные продукты животноводства, обращение побочных продуктов животноводства, хранение побочных продуктов животноводства, транспортировка побочных продуктов животноводства, использование побочных продуктов животноводства, требования к обращению побочных продуктов животноводства.*

## DEVELOPMENT OF THE DRAFT TECHNICAL SPECIFICATIONS “BY-PRODUCTS OF ANIMAL HUSBANDRY”

L.A. Ryabukha, T.V. Usova

Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia

***Abstract.** The legislation regarding the requirements for handling of animal by-products is examined. The procedure, terms and forms of notification of the assignment of substances formed during the management of farm animals to by-products of animal husbandry are considered. A draft technical specification “By-products of animal husbandry” was developed. Technical specifications for animal by-products are a technical document where the manufacturer defines quality and safety requirements necessary and sufficient for product identification, quality control and safety during manufacture, storage, and transportation.*

***Keywords:** technical conditions, animal husbandry by-products, circulation of animal husbandry by-products, storage of animal husbandry by-products, transportation of animal husbandry by-products, use of animal husbandry by-products, requirements for the circulation of animal husbandry by-products.*

**Введение.** Ранее продукты жизнедеятельности сельскохозяйственных животных подпадали под контроль федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.98 «Об отходах производства и потребления».

Требования к обращению с побочными продуктами животноводства (ППЖ) утверждены постановлением Правительства РФ от 31.10.2022 № 1940 «Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства», которое вступило в силу с 1 марта 2023 года и действует до 1 марта 2029 года.

В пункте 27 Требований закреплена обязанность по разработке ТУ. В нем прямо указано, что использование и реализация побочных продуктов животноводства осуществляются на основании технических условий, утвержденных их изготовителем, определяющих характеристики побочных продуктов животноводства, способы их обработки, переработки и условия использования, методы контроля и требования к безопасности [1-7].

**Объекты и методы исследований.** Объект исследований – проект технических условий «Побочные продукты животноводства».

Методика разработки Технических условий (далее – ТУ) новой продукции включает следующие этапы:

1. Определить структуру и содержание Технических условий.
2. Определить статус продукции в отношении обязательного подтверждения соответствия.
3. Произвести анализ определяющей нормативной документации, устанавливающей требования и относящейся к данному типу продукции.
4. Увязать структуру Технических условий с требованиями, приведенными в нормативно-правовой документации.

**Результаты.** По результатам проделанной работы нами был разработан проект технических условий на побочные продукты животноводства и описаны требования к содержанию разделов ТУ.

Раздел «Область применения» должен содержать наименования продуктов, на которые распространяются ТУ, их назначение с указанием, при необходимости, дополнительных отличительных особенностей (технологических, физических, состава, потребительских и др.).

В разделе ТУ «Требования к качеству и безопасности» должны быть приведены требования, определяющие показатели качества и безопасности.

Физические и химические показатели приводят в виде таблицы, включающей наименования показателей и их нормируемые значения.

Показатели безопасности должны соответствовать утвержденным нормативам содержания в обработанных, переработанных побочных продуктах животноводства токсичных элементов, пестицидов, патогенных и болезнетворных микроорганизмов и паразитов [6].

Пример информации по показателям безопасности, приведен в таблице 2.

В подразделе ТУ «Требования к сырью» приводят требования ко всему (вне зависимости значения для изготовления продукта) сырью, которое следует использовать для изготовления данного продукта.

В разделе ТУ «Маркировка» устанавливают следующие требования к маркировке продуктов.

В разделе «Упаковка» устанавливают требования к упаковочным материалам и способу упаковывания, обеспечивающие сохранность качества и безопасность продуктов при транспортировании, хранении и реализации.

Таблица 1 – Показатели безопасности сырья

Наименование показателя	Допустимая величина показателя
Массовая концентрация примесей токсичных элементов (валовое содержание), мг/кг сухого вещества, не более: - свинца - кадмия - ртути - мышьяка	130,0 2,0 2,1 10,0
Массовая концентрация остаточных количеств пестицидов в сухом веществе, в том числе отдельных их видов, мг/кг сухого вещества, не более: - Гамма-изомер гексахлорциклогексана (ГХЦГ) (сумма изомеров); - Дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) и его метаболиты (суммарные количества)	0,1 0,1
Наличие патогенных и болезнетворных микроорганизмов, клеток/г, в том числе сальмонелл	Не допускается
Наличие жизнеспособных яиц и личинок гельминтов, экз./кг	Не допускается
Цисты кишечных патогенных простейших, экз./100 г	Не допускается

В разделе «Правила приемки» устанавливают порядок и периодичность контроля продуктов на соответствие требованиям к их качеству и безопасности, упаковке и маркировке, указанным в данных ТУ.

Если на метод контроля (испытаний, определений, измерений, анализа) распространяется государственный стандарт или методические указания по методам контроля, то используется ссылка на этот документ. Если в нем изложено несколько методов, то при ссылке на документ после его обозначения указывают в скобках номер раздела (подраздела), в котором изложен наиболее приемлемый метод.

Методы контроля (испытаний, определений, измерений, анализа), устанавливаемые в ТУ, должны быть объективными, точными и обеспечивать воспроизводимые результаты. Изложение методов контроля должно быть четким и достаточно подробным.

В разделе ТУ «Правила транспортирования и хранения» устанавливают требования к обеспечению сохранности продуктов при транспортировании и хранении. При этом должны быть приведены ссылки на нормативный документ, определяющий требования к транспортированию и хранению продукта.

Срок хранения устанавливают для конкретных условий хранения, исходя из сроков годности продукта.

**Выводы.** Для реализации требований законодательства животноводческим организациям необходимо разрабатывать Технические условия.

### Список источников литературы

1. Кожухметова, А.Н., Юрк, Н.А., Динер, Ю.А. Разработка проекта технических условий "Печенье овсяное с цикорием" [Текст] / А.Н. Кожухметова, Н.А. Юрк, Ю.А. Динер // Наука в современном мире: приоритеты развития. – 2018. – № Т. 2, № 1(4). – С. 25-28. – EDN YSIEYG.

2. Российская Федерация. Законы. О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон № 248-ФЗ: [принят Государственной Думой 28 июня 2022 года: одобрен Советом Федерации 8 июля 2022 года]. – Москва, Кремль 14 июля 2022 года – 183 с.

3. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства. Постановление Правительства Российской Федерации. Постановление Правительства N 1940: [принят Правительством Российской Федерации 31 октября 2022: В соответствии с пунктом 2 статьи 4 и частью 6 статьи 7 Федерального закона "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет]. – Москва, Кремль 31 октября 2022 года – 7 с.

УДК 636.2:636.082.1:612.6

## ОЦЕНКА ПРОТЕИНОВОГО СТАТУСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

**О.И. Себежко**

Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

***Аннотация.** Представлены данные по содержанию общего белка, как маркера экологического благополучия, при выращивании и откорме быков герефордской, голштинской и чернопестрой пород. Общйй белок был определен в сыворотке крови биуретовым методом. Медианные значения не отличались между породами, были в пределах общепринятой нормы и составляли 70,63 г/л; 75,5 г/л и 78 г/л, что свидетельствует о адаптации животных к технологии производства и возможности получения экологически безопасной продукции.*

***Ключевые слова:** белковый обмен, безопасность, крупный рогатый скот, порода.*

## EVALUATION OF PROTEIN STATUS OF CATTLE WHEN OBTAINING ENVIRONMENTALLY SAFE LIVESTOCK PRODUCTS

**O.I. Sebezhko**

Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia

***Abstract.** The data on the content of total protein as a marker of environmental well-being during raising and flattening of Hereford, Holstein and Black-Pied steers are discussed. The total protein was determined in the blood serum by biuret method. The median values did not differ between the breeds; they were within the generally accepted norm and amounted to 70.63 g/L; 75.5 g/L and 78 g/L which indicated the adaptation of animals to production technology and the possibility of obtaining environmentally safe products.*

***Keywords:** protein metabolism, safety, cattle, breed.*

**Введение.** Белковый обмен является важным аспектом здоровья и продуктивности животных, включая крупный рогатый скот. Он включает в себя синтез белка в организме животного, его распад и последующее удаление продуктов распада. Этот процесс влияет на рост, развитие, восстановление тканей и иммунную функцию животного [1-3].

Оценка метаболического статуса породы крупного рогатого скота может включать анализ различных показателей белкового обмена, таких как общйй белок, альбумин, глобулин, мочеви́на, креатинин. Эти показатели могут использоваться не только для характеристики здоровья животного, но и для оценки способ-

ности к росту и репродукции, а также для определения потенциальной эффективности использования корма [4, 5].

Показатели белкового обмена связаны с экологической безопасностью продукции животноводства, поскольку они могут отражать общее состояние животного и его способность справляться со стрессом, вызванным окружающей средой или условиями содержания. Кроме того, важным аспектом при современном технологичном производстве и использовании множества лекарственных форм, является способность белковых молекул связывать ксенобиотики, включая тяжёлые металлы и лекарственные препараты. Они участвуют в процессах биотрансформации, транспорта и детоксикации этих веществ. Поэтому оценка белкового статуса крупного рогатого скота выступает важным моментом при получении экологически безопасной продукции животноводства [6, 7].

**Целью нашего исследования** была сравнительная оценка белкового статуса быков разных пород, выращиваемых на территории Сибири.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследования были быки герефордской, голштинской и черно-пестрой пород в возрасте 18 месяцев, выращиваемые в Западной Сибири. В экспериментальные группы вошли 31, 34 и 72 быка соответственно. Все животные были оценены ветеринарным врачом и признаны клинически здоровыми, а также все были вакцинированы в полном объёме.

Общий белок был определен в сыворотке крови быков биуретовым методом фотометрически по конечной точке.

Характер распределения оценивался критерием Шапиро-Уилка. Межпородные различия определяли с помощью критерия Краскера-Уоллеса, с последующим апостерирными сравнениями с помощью теста Данна.

**Результаты.** Содержание общего белка у быков герефордской и голштинской пород характеризовалось нормальным распределением ( $p$ -value критерия Шапиро-Уилка был более 0,05), а у быков черно-пестрой породы, несмотря на то что это была самая большая по объёму выборка – отличалось от нормального. Концентрация этого показателя у животных всех 3-х пород была

в границах общепринятой нормы, которая составляет 65-85 г/л. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели белкового обмена у быков разных пород Сибири (медианные значения, *p*-value критерия Шапиро-Уилка)

Показатель/ порода	Герефордская	Голштинская	Черно-пестрая
Общий белок, г/л	70,63 ( 0,3196)	75,5 (0,1112)	78 (0,03445)

Примечание:  $p \geq 0,05$  – нормальный характер распределение признака

На рисунке 1 представлена диаграмма размаха содержания общего белка у быков оцениваемых пород. Видно, что у скота черно-пестрой породы наблюдаются выбросы высоких значений, за счёт, которых и распределение признака отклоняется от нормального.

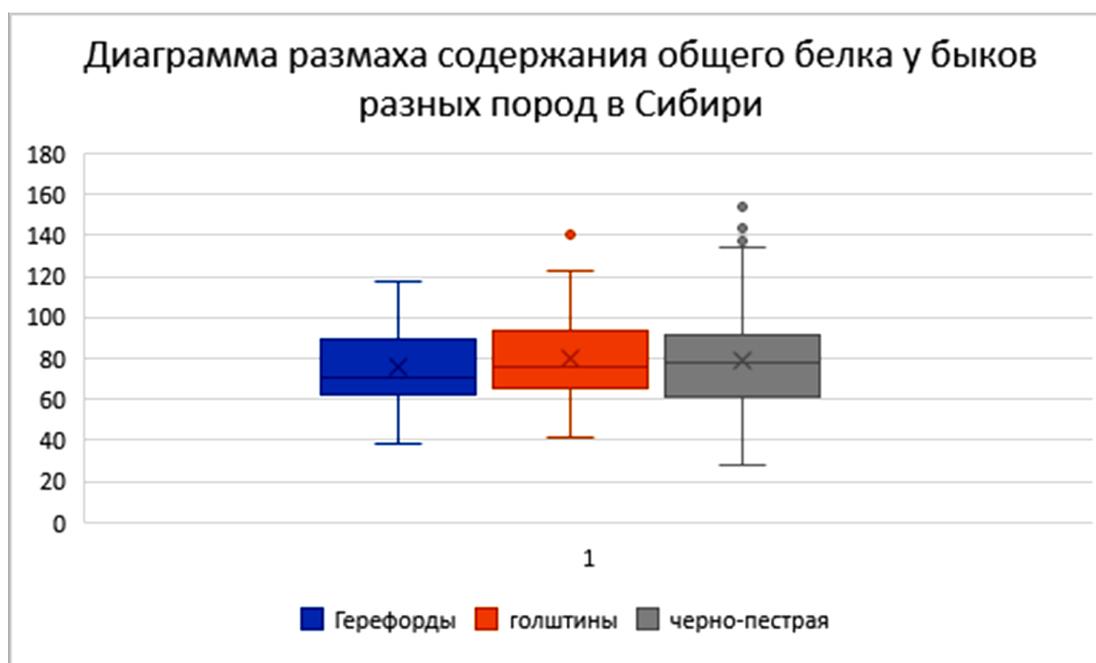


Рис. 1. Диаграмма размаха содержания общего белка у быков разных пород Сибири, г/л

Поскольку распределения признака у быков черно-пестрой породы отличалось от нормального, межгрупповые сравнения мы проводили используя критерий Краскера-Уолееса. Достоверных различий не выявлено: статистика теста Н равна 0,7495; значение *p* равно 0,6875. Отсутствие различий между породами также подтверждается апостериорными сравнениями, проведёнными с помощью метода Данна (табл. 2).

*Таблица 2 – Апостериорные сравнения содержания общего белка у быков разных пород Сибири (Z статистика теста Данна, p-value)*

Показатель/ порода	Герефордская – Голштинская	Герефордская – Черно-пестрая	Голштинская – Черно-пестрая
Общий белок, г/л	0,8653 (0,3869)	0,5081 (0,6113)	0,5226 (0,6013)

Примечание:  $p \geq 0,05$  – различия между группами отсутствуют.

### **Выводы.**

1. Содержание общего белка, как маркера экологического благополучия, в сыворотке крови быков герефордской, голштинской и черно-пестрой пород было в пределах общепринятой нормы. Медианные значения составляли 70,63 г/л ;75,5 г/л и 78 г/л соответственно.

2. Однородность быков разных пород по общему белку свидетельствует о хорошем благополучии, адаптации животных к технологии производства и возможности получения экологически безопасной продукции животноводства.

### **Список источников литературы**

1. Плешков, В. А. Биохимический статус крови интактных и инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота стельных коров / В. А. Плешков, Т. В. Зубова, А. Н. Миронов. – Текст непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 2(38). – С. 133-145. – EDN GMZDKV.

2. Зубова, Т. В. Физиологические и морфобиохимические аспекты кетоза коров / Т. В. Зубова, В. А. Плешков. – Текст непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 12(189). – С. 140-148. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-12-140-148. – EDN SLRZХК.

3. Биохимические и морфологические показатели крови коров с субклинической формой мастита / Т. В. Зубова, В. А. Плешков, О. В. Смолковская, А. В. Семечкова. – Текст непосредственный // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – № 2(67). – С. 181-189. – DOI 10.31677/2072-6724-2023-67-2-181-189. – EDN KARQJB.

4. Fomenko P.A. Analysis of the analysis of diets for biochemical parameters of blood // Dairy business bulletin. – 2013. – №4(12). – P. 45–49.

5. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе / И.П. Шейко, И.Ф. Горлов, В.Ф. Радчиков. – Текст непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – №49(2). – С. 216-223.

6. Молочная продуктивность, обменные процессы и показатели воспроизводства у высокопродуктивных коров под влиянием защищенного L-карнитина / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, В.Н. Романов. – Текст непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 6. – С. 1169-1179.

7. Tairova A.R. Influence of optimal nutrition on the exchange of dairy cows // Bulletin of the Kurg State Agricultural Academy. – 2014. – №3. – P. 59–61.

УДК 619:616.98:578.832.1-091.1:615.37

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «ВИРАМИЛК»  
ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**А.С. Сенченкова, И.Н. Громов**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины», Республика Беларусь

*Аннотация.* Установлено, что выпаивание цыплятам-бройлерам кормового белкового концентрата «Вирамилк» снижает интенсивность патоморфологических изменений при сложной ассоциации, обусловленной возбудителями низкопатогенного гриппа, инфекционной бурсальной болезни, инфекционной анемии, колисептицемии, пастереллеза, профилактирует развитие хронического кормового токсикоза, а также болезней, связанных с нарушением обмена веществ.

*Ключевые слова:* цыплята-бройлеры, структурные изменения, адаптогены.

**MORPHOLOGICAL EFFECTIVENESS  
OF APPLYING PROTEIN CONCENTRATE “VIRAMILK”  
TO BROILER CHICKENS UNDER PRODUCTION CONDITIONS**

**A.S. Senchenkova, I.N. Gromov**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus

*Abstract.* It was found that feeding broiler chickens the feed protein concentrate “Viramilk” reduced the intensity of pathomorphological changes in a complex association caused by pathogens of low pathogenic avian influenza, infectious bursal disease, infectious anemia, colisepticemia, pas-

*teurellosis, and prevents the development of chronic feed toxicosis as well as diseases associated with metabolism.*

**Keywords:** broiler chickens, structural changes, adaptogens.

**Введение.** Вещества, способные стимулировать неспецифическую иммунную реактивность организма, получили название адаптогенов [1]. Кормовой белковый концентрат «Вирамилк» является адаптогеном животного происхождения. Он представляет собой низкомолекулярные пептиды молока. Они являются регуляторами разнообразных физиологических процессов, отличаются уникальными противовирусными и стимулирующими свойствами. Разработка и изготовление лекарственных препаратов и кормовых добавок требует их обязательного морфологического обоснования [2].

**Цель наших исследований** – установление морфологической эффективности применения белкового концентрата «Вирамилк» в производственных условиях.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в условиях бройлерной птицефабрики, расположенной на территории Центрального федерального округа РФ. Объектом исследований служили цыплята-бройлеры кросса «РОСС-308» 21-41-дневного возраста, подобранные по принципу аналогов и разделенные на 2 группы. Цыплятам-бройлерам 1-й (опытной) группы (51730 голов) в 21-27-дневном возрасте выпаивали кормовой белковый концентрат «Вирамилк» в дозе 1 мл/1 л воды. Цыплята 2-й (контрольной) группы (50165 голов) препарат не получали. В 41-дневном возрасте был произведен диагностический убой 5 цыплят из каждой группы. Кусочки органов фиксировали в 10%-ном растворе формалина [3, 4], а затем подвергали уплотнению путем заливки в парафин [5]. Гистологические срезы готовили на санном микротоме, окрашивали гематоксилин–эозином. Гистологическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6» (Россия), цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto». Для подтверждения предположительного диагноза использовали ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ), РТГА, ИФА.

**Результаты.** У цыплят-бройлеров 41-дневного возраста из опытной группы установлены следующие изменения: *гортань, трахея* – воспалительная гиперемия, кровоизлияния, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация слизистой оболочки, гиперсекреция бокаловидных клеток и слизистых желез; *легкие* – гиперемия, отек, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация стенки магистральных бронхов и парабронхов; *пищевод* – гиперемия сосудов адвентициальной и мышечной оболочек, лимфоидно-макрофагальные гранулемы в области желез; *железистый желудок* – катаральное воспаление глубоких желез, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация, разрастание соединительной ткани в слизистой оболочке; *12-перстная, тощая кишки* – катарально-десквамативное воспаление, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация слизистой оболочки; *подвздошная и слепые кишки* – катарально-некротическое воспаление, гиперемия и лимфоидно-макрофагальная инфильтрация брыжейки; *печень* – венозная гиперемия, кровоизлияния, вакуольная и мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов, лимфоидно-макрофагальные периваскулиты; *поджелудочная железа* – венозная гиперемия, серозный отек; *почки* – венозная гиперемия, отек, кровоизлияния, зернистая и крупнокапельная жировая дистрофия эпителия мочеобразующих канальцев; *сердце* – венозная гиперемия и отек миокарда, крупнокапельная жировая дистрофия кардиомиоцитов, фибринозный эпикардит; *тимус* – атрофия коркового вещества, расширение мозгового вещества; *фабрициева бурса* – разрастание межузелковой соединительной ткани, атрофия лимфоидных узелков, делимфатизация, формирование на их месте структур типа «пчелиных сот», микрокист и железистых структур; *селезенка* – венозная гиперемия, кровоизлияния, фибринозный периспленит; *кора полушарий большого мозга, мозжечок, продолговатый мозг* – венозная гиперемия, серозный отек, гиалиновые микротромбы в сосудах МЦР, глиоз, хроматолиз, некроз и лизис нейроцитов, нейронофагия, некроз и лизис клеток Пуркине.

Обнаруженные гистологические изменения характерны для ассоциативного течения низкопатогенного гриппа (НПГП), инфекционной бурсальной болезни (ИББ) с наслоением колисептицемии и пастереллеза. Фоновые болезни –

хронический кормовой токсикоз (в т.ч. полимикотоксикозы), нарушение обмена веществ (белковый и жировой нефроз, гепатоз, миокардиодистрофия).

У цыплят-бройлеров 41-дневного возраста из контрольной группы установлены следующие структурные нарушения: *гортань, трахея* – выраженная воспалительная гиперемия и отек, тромбоз капилляров, кровоизлияния, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация, некроз слизистой оболочки, гиперемия адвентициальной оболочки и скелетных мышц между гортанью и пищеводом, лимфоидно-макрофагальные инфильтраты в периларингеальной клетчатке; *легкие* – воспалительная гиперемия, кровоизлияния, серозный отек и лимфоидно-макрофагальная инфильтрация стенки магистральных бронхов и парабронхов, фибрин и эритроциты в просвете парабронхов; *пищевод* – гиперемия сосудов адвентициальной, мышечной и слизистой оболочек, альтеративное воспаление мышечной оболочки, лимфоидно-макрофагальные гранулемы в области желез; *железистый желудок* – поверхностный некроз слизистой оболочки, катаральное воспаление глубоких желез, разрастание соединительной ткани в слизистой оболочке, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация, кровоизлияния; *12-перстная, тощая кишки* – поверхностный некроз ворсинок, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация слизистой оболочки, кровоизлияния; *подвздошная и слепые кишки* – катарально-некротическое воспаление слизистой оболочки, кровоизлияния, выраженная гиперплазия лимфоидной ткани и лимфоидно-макрофагальная инфильтрация брыжейки; *печень* – венозная гиперемия, серозный отек, вакуольная и мелкокапельная жировая дистрофия, некроз и лизис гепатоцитов, лимфоидно-макрофагальные периваскулиты; *поджелудочная железа* – венозная гиперемия, гиалиновые микротромбы в сосудах МЦР, вакуолизация ядер эпителиальных клеток; *почки* – гиперемия, отек, кровоизлияния, зернистая дистрофия эпителия мочеобразующих канальцев, некроз отдельных канальцев; *сердце* – венозная гиперемия, серозный отек, крупнокапельная жировая дистрофия кардиомиоцитов, лимфоидные инфильтраты в перимизии, фибринозный эпикардит; *тимус* – выраженная атрофия коркового вещества, расширение мозгового вещества, неровная граница между корковым и мозговым

веществом, увеличение числа и размеров телец Гассалья; *фабрициева бурса* – разрастание межузелковой соединительной ткани, атрофия лимфоидных узлов, формирование на их месте структур типа «пчелиных сот», микрокист и железистых структур; *селезенка* – венозная гиперемия, кровоизлияния, геморрагическое воспаление, фибринозный периспленит; *кора полушарий большого мозга, продолговатый мозг, мозжечок* – гиперемия, периваскулярный и перипеллюлярный отек, гиалиновые микротромбы в сосудах МЦР, кровоизлияния в мозговых оболочках, глиальная реакция, хроматолиз, некроз и лизис нейроцитов, в том числе клеток Пуркине.

Таким образом, у 41-дневных цыплят-бройлеров контрольной группы выявлены сходные, но более выраженные патоморфологические изменения. Они характерны для НППП, ИББ, пастереллеза, колисептицемии, хронического кормового токсикоза, белкового и жирового нефроза, жирового гепатоза, миокардиодистрофии. Кроме того, отмечены морфологические признаки переболевания парамиксовирусной инфекцией и инфекционной анемией (ИББ).

**Выводы.** Выпаивание цыплятам белкового концентрата «Вирамилк» снижает интенсивность структурных изменений при ассоциации, обусловленной вирусами НППП, ИББ, парамиксовирусами и возбудителем ИАЦ, появление бактериальных инфекций (колисептицемия, пастереллез), профилактирует развитие кормового токсикоза, а также болезней, связанных с нарушением обмена веществ (белковый и жировой нефроз, гепатоз, миокардиодистрофия).

### Список источников литературы

1. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П. А. Красочко [и др.]; под ред. П. А. Красочко. – Текст непосредственный – Минск: Техноперспектива, 2008. – 507 с.
2. Громов, И. Н. Морфология иммунной системы птиц при вакцинации против вирусных болезней / И. Н. Громов. – Текст непосредственный. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – С. 217-239.

3. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц: рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – Текст непосредственный. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 48 с.

4. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных: рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – Текст непосредственный – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 64 с.

5. Микроскопическая техника: Руководство / Д.С. Саркисов [и др.]; под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Петрова. – Текст непосредственный. – М.: Медицина, 1996. – С. 14–25, 36–50.

УДК 637.146

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА

А.С. Торопынин, Ю.Г. Стурова

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,  
г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Рассматривается влияние антибиотика амоксициллина, абиодселена и растительного компонента пюре брусники на физико-химические характеристики кисломолочных сгустков с использованием закваски MAG. Эксперимент проведен в лаборатории, анализируя показатели кислотности и органолептические свойства. Результаты показывают, что каждый компонент оказывает свое воздействие на продукцию, приводя к изменениям pH и титруемой кислотности. Эти выводы важны для понимания производственных процессов и оптимизации качества кисломолочных продуктов.

*Ключевые слова:* Кисломолочные продукты, закваска, активная кислотность, титруемая кислотность, микроорганизмы.

## INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON BIOTECHNOLOGICAL PROCESS OF MILK FERMENTATION

A.S. Toropynin, Y.G. Sturova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

*Abstract.* This concerns the impact of the antibiotic amoxicillin, Abioiodumselenium, and cranberry puree as a vegetable component on the physico-chemical characteristics of fermented milk curds when using the MAG starter culture. The experiment was conducted in the laboratory and analyzed acidity indices and organoleptic properties. The results indicate that each component has its own effect on production leading to changes in pH and titrated acidity. These

*findings are significant for understanding production processes and optimizing the quality of fermented milk products.*

**Keywords:** *fermented milk products, starter culture, pH, titrated acidity, microorganisms.*

**Введение.** В мире современной пищевой индустрии, где качество продукции становится ключевым аспектом выбора потребителя, исследования в области воздействия различных компонентов на физико-химические показатели кисломолочных продуктов представляют собой значимую и актуальную тему. Кисломолочные продукты, такие как йогурты, не только служат источником ценных питательных веществ, но и предоставляют широкий спектр органолептических качеств [1].

**Объекты и методы исследований.** В данной статье мы проведем обзор воздействия различных компонентов на физико-химические характеристики кисломолочных продуктов, рассмотрев влияние таких компонентов как: антибиотик, пищевая добавка абиодселен, а также растительное пюре брусники и сравним все с контрольным образцом без добавления компонентов. Исследование влияния данных компонентов на процессы сквашивания молока с применением закваски позволит глубже понять биотехнологический процесс сквашивания, формирование структуры, вкусовых характеристик и качество кисломолочных продуктов.

Каждый из перечисленных компонентов представляет собой уникальное вещество с определенными химическими свойствами, и его влияние на физико-химические параметры кисломолочных продуктов является объектом нашего внимания [2].

В соответствии с поставленными задачами, исследование проводилось в лаборатории Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова.

Показатели кислотности ( $^{\circ}\text{T}$  и pH) были определены в соответствии с методикой, описанной в ГОСТ Р 54669-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности» [3].

Органолептические показатели были оценены в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ» [4].

При приготовление кисломолочного продукта использовались:

Молоко с массовой долей жира 2,5%, рН 6,4 и титруемой кислотности 16°Т. В ходе работы было исследовано четыре пробы:

1. Контроль;
2. Проба с добавлением антибиотика амоксицилина, в количестве 1,5% от массы;
3. Проба с абиодселеном, в количестве 5% от массы;
4. Проба с растительным компонентом пюре брусники в количестве 5% от массы.

Для сквашивания молока применяли закваску МАГ, состав которой представлен следующими микроорганизмами: *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* [1].

Сквашивание всех образцов проводили при температуре от 30°С до 31°С. В течение 48 ч. Проверяя физико-химические показатели через час впервые четыре часа сквашивания, затем через 48 часов. Изменение активной и титруемой кислотности в процесс сквашивания приведен в табл. 1.

*Таблица 1 – Изменение кислотности в процессе сквашивания.*

Проба	1 час		2 часа		3 часа		4 часа		48 часов	
	рН	°Т	рН	°Т	рН	°Т	рН	°Т	рН	°Т
1	5,4±0,3	47±10	5,0±0,3	70±10	4,7±0,3	77±10	4,6±0,3	80±10	4,5±0,3	72±10
2	5,4±0,2	56±9	5,1±0,2	70±9	4,9±0,2	74±9	4,9±0,2	78±9	4,6±0,2	84±9
3	5,4±0,2	53±7	5,0±0,2	70±7	4,7±0,2	74±7	4,7±0,2	78±7	4,6±0,2	72±7
4	5,4±0,3	54±9	5,0±0,2	70±9	4,6±0,2	74±9	4,6±0,2	85±9	4,4±0,2	80±9

Из предоставленной таблицы с данными о рН и титруемой кислотности для каждой пробы можно сделать следующие выводы относительно влияния каждого компонента на физико-химические показатели.

## Результаты.

1. Проба с добавлением антибиотика амоксициллина: По предоставленным данным заметно значительного изменения в уровне кислотности в сравнении с контрольной пробой. Антибиотик, вероятно, оказывает ограниченное воздействие на микроорганизмы. Однако, поскольку кислотность увеличивается, можно предположить, что микроорганизмы, устойчивые к антибиотику, все равно участвуют в процессе брожения.

2. Проба с абиодселеном: наблюдается увеличение титруемой кислотности по сравнению с контрольной пробой впервые 2 часа, после чего значение становится схожим. Йод и селен, возможно, оказывают влияние на микробные процессы, ведущие к увеличению кислотности.

3. Проба с растительным компонентом пюре брусники: влияние пюре брусники на кислотность заметно в первые часы, рН снижается от 5,4 до 4,4, что говорит о существенном увеличении кислотности. Титруемая кислотность также увеличивается от 54 до 80. Пюре брусники оказывает заметное влияние на увеличение кислотности в сравнении с другими пробами. Это связано с тем что брусника содержит естественные фруктовые кислоты, которые ускоряют процессы брожения. Кроме того, фруктоза и глюкоза в бруснике могут служить дополнительным источником сахара для микроорганизмов, что способствует образованию кислоты.

**Вывод.** Исследование подтверждает, что каждый внесенный компонент оказывает свое воздействие на физико-химические параметры продукции при использовании закваски MAG. Эти результаты имеют важное значение для понимания влияния добавок на качество и характеристики кисломолочных продуктов и могут быть использованы в оптимизации производственных процессов и создании продуктов с желаемыми свойствами.

## Список источников литературы

1. Емцев, В.Т. Микробиология: учебник для бакалавров / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишутин. – М: Юрайт, 2012. – 445 с.
2. Крусь, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, 3. В. Волокитина, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной. — Москва: КолосС, 2013. — 455 с

3. Полищук П.К., Дербинова Э.С., Казанцева Н.Н. Лабораторный практикум по микробиологии молока и молочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 200 с.

4. Производство молочных продуктов: качество и эффективность. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 80с.

УДК 551.46:549:612

## **ВЛИЯНИЕ СОЛОНОВАТОЙ ВОДЫ НА КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОТНЫХ**

**А.О. Турдубаева, А.З. Тулебаев, Ы.Т. Бегалиев,  
Т.Т. Эшимбеков, Б.Т. Надырбеков**

Киргизский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина,  
г. Бишкек, Киргизская Республика

***Аннотация.** Анализируются влияние солоноватой воды озера Иссык – куль на некоторые клинические и физиологические параметры организма овец и коров. Как показывают результаты исследований, основные параметры показателей контрольной и опытной группы, такие как температура тела, пульс и частота дыхания остаются в пределах физиологической нормы. Солоноватая вода озера Ысык-Куль повлияло на гематологические показатели животных, вызвав у них изменение в количестве эритроцитов от 2,5% до 3,3%, по количеству лейкоцитов 20,6% и 15,4%, по количеству гемоглобина - 10,6% и 5,5%.*

***Ключевые слова:** солоноватая вода, овцы, коровы, температуры тела, частота дыхания, пульс, количество эритроцитов, лейкоциты, гемоглобин, общий белок.*

## **INFLUENCE OF BRINY WATER ON ANIMAL CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL INDICES**

**A.O. Turdubaeva, A.Z. Tulebaev, Y.T. Begaliev,  
T.T. Eshimbekov, B.T. Nadyrbekov**

Kyrgyz National Agrarian University named after. K.I. Scriabin, Bishkek,  
Kyrgyz Republic

***Abstract.** The research concerns the influence of briny water of the Issyk Kul Lake on some clinical and physiological indices of sheep and cow organisms. According to the research findings, the main indices of control and trial groups, such as body temperature, heart rate and respiratory rate remain within the physiological norm. The briny water of the lake Ysyk-Kul affected hemato-*

*logical indices of animals causing changes of the red blood cell count from 2.5% to 3.3%, white blood count - from 20.6% to 15.4%, and hemoglobin level - from 10.6% to 5.5%.*

**Keywords:** *briny water, sheep, cows, body temperature, respiratory rate, heart rate, red blood cell count, white blood count, hemoglobin, total protein.*

**Введение.** Северо-западная часть Иссык-Кульской впадины считается самым засушливым районом Кыргызстана, что приводит к недостатку питьевой воды как для животных, так и для людей. Из-за нехватки питьевой воды весь скот использует солоноватую воду из озера в качестве питьевой. В научной литературе нет данных о том, насколько это полезно или вредно для животных, поскольку такие исследования в нашей стране не проводились. В комфортных гидрогеологических и климатических условиях животные организмы должны потреблять пресную воду, чтобы покрыть свои потребности в жидкости. Если животные потребляют солоноватую воду из озера Иссык-Куль, то это должно привести к осмотической гипертонии внеклеточной жидкости и различным нарушениям углеводно-солевого обмена в организме животного [1].

Отсутствие подобных исследований послужило поводом для научных изысканий, посвященных изучению влияния солоноватой озерной воды на клинико-физиологический статус животных.

В общем виде животный организм представляется как водный раствор, заключенный в оболочку – поверхность тела. Для оптимального функционирования организма необходимо, чтобы состав жидкости тела был совершенно определенным и относительно неизменным, поэтому объем организма и концентрация растворенных веществ должны быть относительно постоянными в достаточно узком диапазоне. Значительные отклонения от нормального состава обычно несовместимы с жизнью и такие изменения приводят к нарушению функций и гибели животных [2].

Вода играет решающую роль в строении и метаболизме животного организма, так как является строительным материалом, средством набухания коллоидов, катализатором и терморегулятором. При ее обязательном участии протекают физические и химические реакции, без которых организм не может под-

держивать свою жизнедеятельность. Как растворитель – она является идеальным переносчиком солей, так как она химически мало инертна и может транспортировать соли в неизменном виде [3].

Согласно Harvey H.W. (1955) [4] соленость, или общее содержание солей выражается в частях на тысячу (0/00). В среднем морская вода (100%-ная морская вода) имеет 34,5 0/00 солености. Если любая вода с солености менее 0,5 0/00 можно считать пресной. Всякая вода между пресной и 30 0/00-ной относится к солоноватой [5].

Соленая вода озера Иссык-Куль по степени минерализации относится к озерам малой солености. Соленость воды (минерализация, г/л) озера Иссык-Куль - 5,96. Сумма катионов показывает 1,952 г/кг, а сумма анионов – 4,016 г/кг [6]. Согласно классификации природных вод, предложенной В.М. Левченко (1953) соленая вода озера Иссык-Куль относится к сульфатному классу. Количество содержания сульфатов и хлоридов в воде примерно одинаковое (в-экв.). Величина общей щелочности в среднем составляет 5,20 мэкв/л. Хлорный коэффициент показывает (отношение минерализации и содержание хлор-иона) – 3,73.

**Объекты и методы исследований.** Исследования по изучению влияния солоноватой воды озера Иссык-Куль на клинико-физиологические показатели жвачных животных были проведены весной (май месяц) 2022 года в фермерских хозяйствах села Тамчи Иссык-Кульского района. Объектом исследования были дойные коровы и овцематки. Для этих целей было сформировано опытные и контрольные группы животных по 6 голов в каждой видовой группе. Животные опытной группы (приозерного экотопа) постоянно употребляли для питья солоноватую воду озера Иссык-Куль, а животные контрольной группы (предгорно-горного экотопа) употребляли обычную питьевую воду [7].

Клиническое обследование проводили по общепринятой схеме. При аускультации сердца подсчитывали частоту сердечных сокращений в минуту [8]. Частоту дыхания определяли по результатам подсчета дыхательных движений в одну минуту. Температуру тела измеряли медицинским электротермометром ТПЭМ-1. Кровь для гематологических исследований брали утром из

ярменной вены животных на голодный желудок. Морфологические исследования крови проводили по единым унифицированным методикам [9]. Содержание гемоглобина в крови определяли гемоглобин цианидным методом на приборе «Гемометр ГС-3». В сыворотке крови определяли общий белок рефрактометрически с рефрактометром ИРФ-454Б2М. Пересчет показателей преломления в г% белка проводили по шкале Рейсса.

**Результаты исследований.** Показатели животных, употреблявших солоноватую воду приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Некоторые клинико-физиологические показатели жвачных животных, употребляющих солоноватую воду*

Показатели	Коровы			Овцы		
	Норма	Контрольная группа	Опытная группа	Норма	Контрольная группа	Опытная группа
Температура тела животных (°С)	37,5-39,5	38,1±0,07	38,4±0,09	38,5-40,0	38,6±0,07	38,6±0,08
Частота дыхания, в мин	12-25	23,3±0,56	29,0±0,37	16-30	27,0±0,73	31,8±0,65
Частота пульса, в мин	50-80	69,0±1,46	79,5±0,99	70-80	71,5±0,92	78,3±1,23
Количество эритроцитов (тера/л)	5-7,5	5,95±0,14	6,1±0,29	7-12,5	7,01±0,56	7,25±0,13
Количество лейкоцитов (гега/л)	4,5-12	6,97±0,26	8,78±0,22	6-14	6,87±0,4	8,12±0,34
Количество гемоглобина (г/л)	90-120	79,3±3,85	88,7±2,47	70-110	82,5±3,24	87,3±2,42
Общий белок (г%)	6-8,5	6,38±0,26	7,3±0,29	6-7,5	6,47±0,15	7,32±0,29

**Выводы.** Как видно из таблицы, температура тела овец в опытной и контрольной группе имеют одинаковый показатель (38,6°С), а у коров опытной группы наблюдается незначительное увеличение (на 0,3°С) с 38,1°С до 38,4°С, что существенного клинико-физиологического значения не имеет. Так, как и данный показатель находится в пределах температурного гомеостаза, характерных для крупного рогатого скота (37,5-39,5°С).

Идентичную картину имеют и показатели частоты пульса и дыхания коров, и овец. Так, частота дыхательных движений коров и овец контрольной

группы составили  $23,3 \pm 0,56$  и  $27,0 \pm 0,73$  раза в минуту, при норме 12-25 и 16-30 раза в минуту соответственно. А частота пульса составило  $69,0 \pm 1,46$  и  $71,5 \pm 0,92$  раза в минуту (при норме 50-80 и 70-80 раза в минуту) соответственно. Указанные показатели коров и овец опытной группы составили  $29,0 \pm 0,37$  и  $31,8 \pm 0,65$ ,  $79,5 \pm 0,99$  и  $78,3 \pm 1,23$  раза в минуту соответственно. Как показывают полученные цифровые данные, отмечается незначительное повышение частоты дыхательных движений в пределах 4 и 1,8 раза в минуту у коров и овец опытной группы. Частота пульса коров и овец у обеих исследованных групп находится в пределах физиологической нормы.

Несмотря на то, что показатель находится в пределах физиологической нормы обнаружено, что количество эритроцитов в обеих видовых групп жвачных животных, употребляющих солоноватую воду озера для питья выше, чем у контрольных групп (на 2,5% у коров и на 3,3% у овец), что является подтверждением выше отмеченных изменений.

Установлено, что в обеих видовых групп жвачных животных, употребляющих солоноватую воду озера для питья, наблюдается увеличения показателя: по количеству лейкоцитов (в пределах границ физиологической нормы) - 20,6% и 15,4% соответственно; по количеству гемоглобина - 10,6% и 5,5% соответственно; по количеству общего белка (в пределах границ физиологической нормы) - 12,6% и 11,6% соответственно, что требует последующего уточнения и теоретического обоснования.

### Список источников литературы

1. Турдубаева, А.О. Сравнительный анализ химического состава воднорастворимых солей крови жвачных животных, воды озера Иссык-Куль и рек его бассейна / А.О. Турдубаева, А.З. Тулобаев, Н.А. Тулобаева. – Текст непосредственный. – Бишкек: Вестник КАУ, 2006. – №2. – С. 127-129.
2. Шмидт-Ниельсен, К. Физиология животных: Приспособление и среда. – Текст непосредственный // Книга 2: Пер. с англ. / Перевод Гроздовой М.Д., Рожковой Г.И.; Под ред. и с предисл. Е.М. Крепса. – М.: Мир, 1982. – 384 с.

3. Кравчинский, Б.Д. Физиология вводно-солевого обмена жидкостей тела. – Текст непосредственный. – Л.: Госиздат медицинской литературы, 1963. – 311 с.
4. Harvey H.W. The Chemistry and Fertiliti of Sea Waters, Cambridge University Press, 1955. – 224 pp.
5. Левченко, В.М. О классификации природных вод. – Текст непосредственный // Гидрохимические материалы. – 1953. – Т.21. – С.86-96.
6. Кыргыз жергеси (жер-суу аттары), энциклопедия. – Бишкек, 1990. – 368 с.
7. Тулобаев, А.З. Уровень употребления животными солоноватой воды озера в Северо-Западном Прииссыккулье / А.З. Тулобаев, З.Н. Ниязбекова, А.О. Турдубаева, Н. Дудникова. – Текст непосредственный // Сб. науч. тр. межд. н.-практ. конф., посв. 60-летию, проф. Кыдырмаева А.К. – Бишкек, 2004. – С.287-292.
8. Беляков, И.М. Методические рекомендации по клиническому исследованию системы кровообращения сельскохозяйственных животных. – Текст непосредственный. – М., 1979. – 83 с.
9. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов. – Текст непосредственный. – М., Агропромиздат, 1985. – 287 с.

УДК 637.35

## СЫР ДЛЯ ПИЦЦЫ

Д.А. Усатюк

ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,

г. Барнаул, Россия

*Аннотация.* Описана возможность использования комбинированного подкисления в технологии получения сыра типа «Чеддер». Комбинированное подкисление предложено осуществить при помощи органической кислоты и микроорганизмов закваски, что позволит ускорить и упростить технологию получения сыра типа «Чеддер». Приведены данные опытных исследований о влиянии органического подкислителя глюконо-дельта-лактона на

динамику активной кислотности молочной смеси. Также приведены данные активной кислотности исследуемых объектов технологии в зависимости от используемых видов микроорганизмов в комбинированном подкислении.

**Ключевые слова:** технология, сыр, глюконо-дельта-лактон, чеддеризация, активная кислотность, закваска.

## CHEESE FOR PIZZA

D.A. Usatyuk

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

**Abstract.** *The study concerns the possibility of using combined acidification in the technology of making Cheddar type cheese. Combined acidification is proposed to be performed by using an organic acid and microorganisms of the starter culture which will accelerate and simplify the technology for making Cheddar type cheese. The data of experimental studies on the effect of the organic acidifier glucono-delta-lactone on the dynamics of the active acidity of the milk mixture are presented. The data on the active acidity of the studied technology objects are also presented depending on the types of microorganisms used in combined acidification.*

**Keywords:** *technology, cheese, glucono-delta-lactone, cheddaring, active acidity, starter culture.*

**Введение.** Для приготовления пиццы традиционно используются сыры типа Pasta Filata, то есть сыры с чеддеризацией сырной массы [1]. В соответствии с ГОСТ 34356-2017 сыры данной группы получают при помощи чеддеризации и термомеханической обработки сырной массы. Процесс термомеханической обработки сырной массы подразумевает использование горячей воды и постоянного механического воздействия на сырную массу в процессе ее вытягивания. Данный технологический процесс осуществляют на специальном оборудовании для измельчения и плавления сырной массы [2].

Известна технология получения сыра с чеддеризацией сырной массы без ее термомеханической обработки и это технология получения сыра «Чеддер». Классический сыр «Чеддер» изготавливают из пастеризованного, нормализованного коровьего молока с использованием мезофильных заквасочных культур, состоящих из определенных штаммов, и, конечно, сычужного фермента. Полученное в сыродельной ванне зерно подвергают чеддеризации. Чеддеризация в производстве сыра «Чеддер» заключается в многократном складывании спрессованной и разрезанной на блоки сырной массы друг на друга. Данное пе-

рекладывание позволяет сдавливать отдельные частицы сгустка, освобождая больше сыворотки и способствует получению слоистой структуры сырной массы. Во время чеддеризации микробиологическая закваска продолжает производить молочную кислоту, чем обусловлено дальнейшее снижение активной кислотности. После достижения определенной активной кислотности (рН около 5,4 ед.) сырную массу дробят на мелкие кусочки и солят.

Именно группа сыров с чеддеризацией без термомеханической обработки сырной массы типа «Чеддер» характеризуется длительным сроком хранения, возможностью созревания разные периоды времени и широкой возможностью использования в общепите и в домашних условиях, например, в приготовлении пиццы, сэндвичей и всевозможных горячих блюд.

Целью исследований, направленных на создание технологии нового полутвердого сыра для пиццы типа «Чеддер», являлось сокращение производственного цикла через ускорение биохимических процессов, путем применения комбинированного подкисления при помощи органической кислоты и бактериальной закваски, а также определения оптимальных температурно-временных режимов.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований являлось молоко коровье сырое, смесь для свертывания, параметры технологических процессов и готовый продукт. При выполнении работ все физико-химические показатели определялись по стандартным методикам.

**Результаты.** Сотрудниками лаборатории научно-прикладных и технологических разработок ФГБНУ ФАНЦА для достижения поставленных целей был предложен сычужно-кислотный тип свертывания нормализованной молочной смеси с применением процесса комбинированного подкисления (при помощи органического подкислителя и бактериальной закваски) до определенной кислотности с последующим свертыванием, обработкой и постановкой сырного зерна, получением сырной головки, которая в дальнейшем подвергается тепловому воздействию для осуществления процесса чеддеризации.

В качестве органического подкислителя выбран глюконо-дельта-лактон (ГДЛ) [3]. Глюконо-дельта-лактон (Е 575) - белый, кристаллический порошок, легко растворяется в воде, практически без запаха и вкуса. Не токсичен и полностью метаболизируется в организме по типу углеводов. При внесении сухого ГДЛ в воду он быстро растворяется в ней и преобразуется в глюконовую кислоту. В разрабатываемой технологии принято решение использовать ГДЛ в сухом виде, в виде порошка, что приведет к равномерному подкислению молока по типу молочнокислого брожения.

Для осуществления комбинированного подкисления в начале исследовали динамику активной кислотности молочной смеси с дозой сухого ГДЛ от 1 до 8 кг/т с шагом 1 без закваски. В качестве молочной смеси использовали пастеризованное при температуре 75°C нормализованное до жирности 2,8% коровье молоко. Динамика активной кислотности замерялась при постоянной температуре 32°C. Таким образом, соблюдены основные параметры подготовки молока к сычужному свертыванию в технологии классического сыроварения. На рисунке 1 представлена динамика активной кислотности при разной дозе ГДЛ во времени.

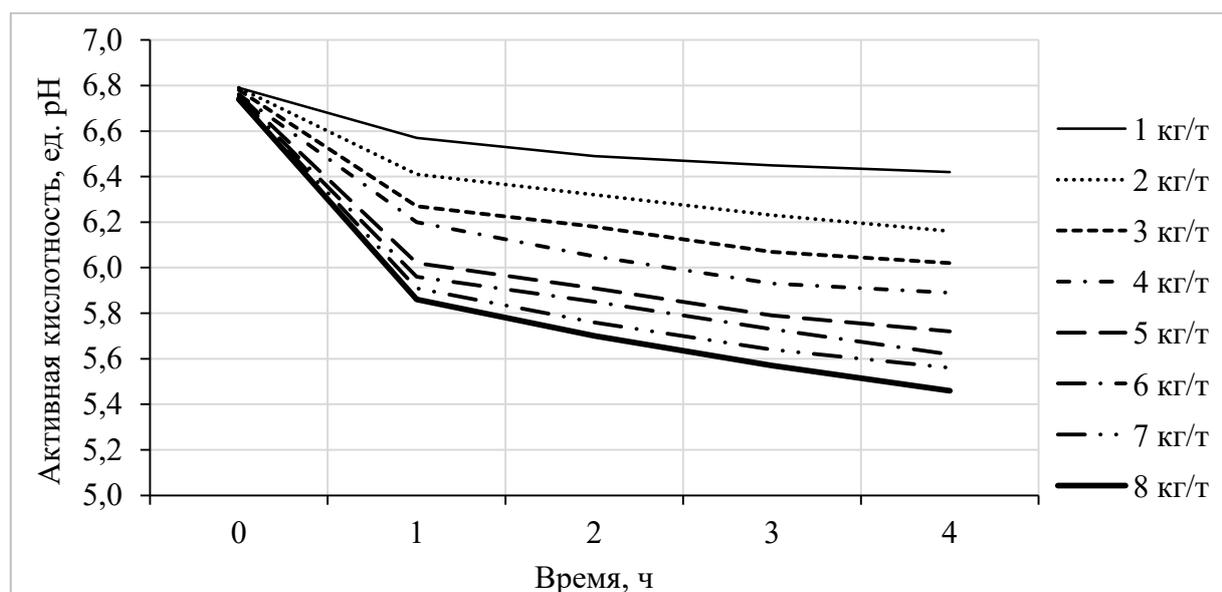


Рис. 1. Динамика активной кислотности молочной смеси в зависимости от дозы сухого ГДЛ

Графические данные, приведенные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что наиболее активное снижение рН происходит в течении первых 60 минут после внесения расчетного количества порошка ГДЛ. Далее активная кислотность снижается с меньшей скоростью и чем больше доза ГДЛ, тем быстрее падает активная кислотность и ниже конечное значение рН. Активное снижение рН в первые 60 мин ориентировано как раз на технологию сыроварения, где основные процессы получения сгустка и сырного зерна осуществляются в первый час технологического процесса.

Для комбинации с закваской были определены дозы ГДЛ в количестве от 1 до 3 кг/т. Уточненная доза зависит от условий производства, активности и видового состава бактериальной закваски. Нами рекомендованы в качестве заквасочных культур два вида заквасок:

1. *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* и *Lactobacillus delbrukii ssp. bulgaricus*.

2. *Lactobacillus lactis* и *Lactobacillus helveticus*.

В таблице 1 приведены данные активной кислотности исследуемых объектов по ходу технологического процесса получения экспериментальных образцов полутвердого сыра для пиццы типа «Чеддер» с комбинированным подкислением при использовании двух видов заквасок.

Таблица 1 – Активная кислотность исследуемых объектов

Вид закваски	Активная кислотность, ед. рН					
	Готовый сгусток	Сыворотка после разрезки	Сыворотка после второго нагревания	Сформованное зерно	Сыр после выдержки при температуре 38 °С	Сыр после охлаждения
<i>Str.thermophilus</i> и <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	6,26±0,08	6,25±0,06	6,13±0,05	6,08±0,06	5,84±0,06	5,35±0,06
<i>Lactobacillus lactis</i> и <i>Lactobacillus helveticus</i>	6,23±0,05	6,20±0,07	6,11±0,07	5,89±0,05	5,69±0,05	5,10±0,08

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что при использовании в технологии получения сыра типа «Чеддер» двух видов заквасок в комбинации с одинаковой дозой ГДЛ возможно получить гарантированный диапазон активной кислотности сыров (5,4-5,0 ед.рН) за относительно короткий промежуток времени по сравнению с традиционной технологией.

**Выводы.** При использовании комбинированного подкисления путем одновременного применения заквасочных микроорганизмов и органического подкислителя ГДЛ, а также определения оптимальных температурно-временных режимов, удалось получить сыр с коротким сроком производственного цикла, отвечающего требованиям, предъявляемым к сыра с чеддеризацией сырной массы.

### Список источников литературы

1. Скотт Р., Робинсон Р.К., Уилби Р.А. Производство сыра: научные основы и технологии. СПб.: Профессия, 2005. 464 с.
2. Технология и оборудование для производства натурального сыра: Учебник/ Раманаускас И.-Р.И. [и др.]. СПб.: «Лань», 2018. 508 с.
6. Глюконо Дельта Лактон (ГДЛ) - орион продукт. - URL: <https://orion-food.com/gdl.html> (дата обращения: 07.04.2024).

УДК 316.774

## БИОТЕРРОРИЗМ. КАК ЗАЩИТИТЬ ПИЩЕВУЮ ПРОДУКЦИЮ ОТ ПРЕДНАМЕРЕННОГО ВРЕДИТЕЛЬСТВА

**Т.В. Усова, Л.А. Рябуха, Н.Г. Ворожейкина**

Новосибирский государственный аграрный университет,

г. Новосибирск, Россия

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы биотерроризма, которые являются мировой проблемой. Преднамеренного нанесения вреда пищевой продукции, приводит к отрицательным последствиям, результатом которых является продукты питания - опасные для жизни и здоровья человека.*

***Ключевые слова:** биотерроризм, план защиты пищевых продуктов, смягчение последствий, заражение/загрязнение пищевых продуктов.*

## BIO-TERRORISM. HOW TO PROTECT FOOD PRODUCTS AGAINST DELIBERATE SABOTAGE

T.V. Usova, L.A. Ryabukha, N.G. Vorozheykina

<sup>1</sup>Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia

***Abstract.** The issues of bio-terrorism which are a global problem are discussed. Deliberate harming of food products leads to negative consequences, and the result is food products that are dangerous to human life and health.*

***Keywords:** bio-terrorism, food protection plan, risk assessment, mitigation, contamination of food products.*

**Введение.** В последние годы сложилась очень сложная международная обстановка, резко активизировавшиеся террористические организации, которые представляют опасность для всего мирового сообщества, в том числе и для России. Направление деятельности террористических организаций охватывает разные формы террористических актов, одним из особо опасных и масштабных является биотерроризм.

Биотерроризм это новая угрозой для человечества. Действие биотерроризма распространяется и на продукты питания. В основе, лежат преднамеренные действия, которые направлены на заражение/загрязнение продуктов питания, в последствии чего могут причинить вред здоровью людей.

Защита пищевых продуктов, это процесс усилия по защите пищевой продукции от преднамеренного подмешивания контаминанта (биологической, химической, физической, радиационной субстанции), человеком или группой людей для причинение широкомасштабного вреда здоровью населения [1,4,5].

**Объекты и методы исследований:** Объект исследований – План защиты пищевых продуктов (Food Defense Plan).

Методологией разработки Плана защиты пищевых продуктов может являться риск-ориентированная методология ТАССР. Применение данной методологией возможна на пищевых предприятиях любого размера, любого звена пищевой цепи.

**Результаты.** Основные причины биотерроризма. Причины появления биотерроризма возможны не только как террористические акты, но и психиче-

ские заболевания людей, идейные несогласия с деятельностью предприятия, обиженные сотрудники предприятия, уволенные сотрудники предприятия, конкуренты в данной сфере производства, криминальные группы, люди жаждущие получить финансовую выгоду, а также специальные военные действия между странами.

Факторы, способствующие применению биологического оружия:

- широкие возможности в выборе целей террористических актов и степени воздействия устрашающего эффекта на населения;
- легкости доставки и простота применения;
- относительная доступность по сравнению с другими видами оружия массового поражения;
- скрытость факта применения биологического оружия, поскольку поражающее действие появляется не сразу, а спустя некоторое время;
- большое разнообразие видов биологических агентов и токсинов.

Защита пищевых продуктов. На сегодняшний день, на предприятиях пищевой промышленности необходимо внедрять программы по защите пищевой продукции от преднамеренного заражения /загрязнения, этого требует международные и российские стандарты по управлению качеством и пищевой безопасностью ИСО 22000 [2-3].

В борьбе с непреднамеренными опасностями в области пищевой безопасности, регулирующие органы разработали план НАССР, который основан на принципах анализа опасностей и критических контрольных точках, данный план уже доказал свою эффективность.

Инструментом для работы по предотвращению преднамеренного заражения пищевых продуктов является – План защиты пищевых продуктов (Food Defense Plan).

План защиты пищевых продуктов основан на оценке уязвимых критических контрольных точек при производстве продуктов. План должен быть разработан для снижения рисков, как со стороны внутренних, так и со стороны внешних угроз, с тем чтобы обеспечить защиту выпускаемой пищевой продукции.

Методологией разработки Плана защиты пищевых продуктов является риск-ориентированная методология ТАССР.

T – (Threat) – угроза.

A – (Analysis) – анализ.

C – (Critical) – критические.

C – (Control) – контрольные.

P – (Points) – точки.

ТАССР – это систематическое управление рисками через оценку угроз, идентификацию уязвимых точек и внедрение контроля за сырьем и продукцией, поставками, процессами, помещениями, персоналом, дистрибьюторскими сетями и системами внутри бизнеса с помощью знающей и надежной команды, обладающей полномочиями для внесения изменений в процедуры.

Цели и задачи ТАССР:

1. Идентифицировать угрозы.
2. Оценить вероятность появления угрозы.
3. Оценить влияние угрозы, путем рассмотрения тяжести последствия.
4. Определить приоритетность угроз путем оценки вероятности и тяжести последствий (влияния).
5. Определить пропорциональные меры воздействия на угрозу с целью недопущения ее осуществления.
6. Регулярно проводить ревизию угроз с целью своевременной их оценки и расстановки приоритетов.

При определении источников угроз следует учитывать следующие внешние и внутренние, отдельные лица или группы людей:

- Лица, не имеющие отношения к компании
- Конкуренты в данной сфере индустрии
- Террористические организации
- Криминальные группы
- Лица, работающие на договорной основе
- подрядчики

- поставщики
- посетители
- Персонал компании
- неудовлетворенный оценкой своей деятельности
- недовольный критикой в свой адрес со стороны руководителя
- уволенный и т.п.

Для решения целей и задач, а также для определения источников и идентификации угроз на предприятия создается группа ТАССП.

Задачи группы ТАССП:

- организация общей стратегии и программы по защите продукции;
- идентификация и оценка угроз, уязвимых точек и определение предупредительных мероприятий по снижению вероятности угроз;
- разработка и внедрение Плана по защите продукции;
- управление всей документацией по защите продукции (политики, процедуры, план по защите продукции, анализ уязвимых точек и т.д.)
- подготовка Плана ответных действий в случае совершения атаки и списка контактных лиц;
- определение практических шагов для поддержания Плана по защите продукции, например, тестирование процедур, пересмотр оценки угроз и уязвимых точек.

В состав группы ТАССП входят следующие должностные лица:

- операционный / исполнительный директор - входы на предприятие, поставки сырья и материалов;
- HR менеджер – сбор данных о новом сотруднике и проверка по безопасности до приема на работу, наем и вводное обучение, работа с недовольными сотрудниками;
- начальник производства – оценка уязвимых точек и разработка плана предупредительных мероприятий в уязвимых точках производства;
- менеджер по качеству (представитель ГПБ) – анализ опасностей и защита продукции;

- представитель линейного персонала – повседневные операции и наблюдения;
- служба охраны – ответные меры в случае атаки и процедуры по обеспечению охраны и доступа на предприятие;
- юрист – отслеживание и информирование о изменении законодательных и нормативных актов.

Схема этапов оценки угроз представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Схема этапов оценки угроз

Рассмотрим шесть основных угроз:

1. Угрозы для организации.
2. Угрозы для здания и территории предприятия.
3. Угрозы для производственных цехов предприятия.
4. Угрозы для сырья и материала.
5. Угрозы для продукта.

Документирование процесса защиты пищевой продукции от преднамеренного вредительства, заключается в заполнении следующих документов:

- От кого исходит угроза
- Уязвимые этапы/ точки
- Характер угрозы (химическая, биологическая, физическая)
- Степень угрозы /риска
- Мероприятия

Матрица оценки угроз (рисков) для определения степени угроз (рисков) представлена на рисунке 2.

Влияние угрозы	5 катастрофа				Угроза А	
	4 значительный					
	3 существенный					Угроза В
	2 небольшой	Угроза Е				
	1 практически отсутствует			Угроза D		
	1 низкая вероятность	2 может случится	3 средний шанс	4 высокий шанс	5 очень высокий шанс	
	Вероятность возникновения угрозы					

Рис. 2. Матрица оценки угроз (рисков)

Условные обозначения:

1. Красный цвет – очень высокий риск;
2. Желтый цвет – высокий риск;
3. Коричневый цвет – средний риск;
4. Розовый цвет – низкий риск;
5. Зеленый цвет – несуществующий риск.

Вероятность возникновения угрозы можно оценить, рассматривая:

- Какие цели достигнет злоумышленник в случае успеха.
- Может ли злоумышленник иметь доступ к продукту или процессу.
- Будет ли злоумышленник ограничен защитными мерами.
- Предпочел бы злоумышленник другие цели.
- Будет ли атака обнаружена до того, как окажет влияние.

Влияние угрозы (серьезность последствий атаки) может быть оценено в финансовом плане или с точки зрения уровня задействованного персонала

После проведения вышеуказанных действий необходимо задокументировать План мероприятий с определением действий и ответственных лиц. Мероприятия разрабатываются на все виды существующих рисков.

**Выводы.** С точки зрения предприятия, вовлеченного в цепочку производства и продуктов питания, система управления защитой пищевой продукции от преднамеренного заражения/загрязнения обязательна и должна быть внедрена и постоянно обновляться это позволяет минимизировать риски и воздействовать на решение глобальной проблемы борьбы с биотерроризмом как в нашей стране, так и в мировом сообществе.

#### Список источников литературы

1. Якушева, М. Биотерроризм, или как защитить продукцию от преднамеренного загрязнения / М. Якушева. – Текст непосредственный // Переработка молока. – 2021. – № 7(261). – С. 60-61.

2. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента качества безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». – Текст непосредственный. – М.: Стандартинформ, 2019. – 34 с.

3. ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции. – Текст непосредственный. – М.: Стандартинформ, 2012. – 19 с.

4. Теречик, Л.Ф. Биобезопасность в мясной промышленности. (США) / Л.Ф. Теречик. – Текст непосредственный // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2003. – № 3. – С. 795.

5. Шогенов, Т.М. Угроза биологического терроризма как глобальная проблема в современных эпидемиологических условиях / Т.М. Шогенов, Л.А. Бураева. – Текст непосредственный // Лучшая исследовательская работа 2021: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 30 октября 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2021. – С. 117-119.

УДК 613.292:616

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ  
ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНЫХ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

**М.М. Шамова<sup>1,2</sup>, В.М. Позняковский<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Кузбасский государственный аграрный университет, г. Кемерово, Россия;

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет (Томский СХИ),  
г. Томск, Россия;

<sup>3</sup>Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово, Россия

*Аннотация.* Рассматривается технология производства биологически активной добавки с использованием натурального сырья и обоснование рецептурного состава. Проведены органолептические, физико-химические и санитарно-токсикологические исследования.

*Ключевые слова:* БАД, полипrenoлы, технология, показатели качества, функциональное питание

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF HEALTHY FOOD PRODUCTS  
USING LOCAL PLANT RESOURCES**

**M.M. Shamova<sup>1,2</sup> & V.M. Poznyakovskiy<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Kuzbass State Agricultural University, Kemerovo, Russia;

<sup>2</sup>Novosibirsk State Agricultural University (Tomsk Agricultural Institute),  
Tomsk, Russia;

<sup>3</sup>Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

*Abstract.* The study concerns the technology of production of a biologically active supplement using natural raw materials and the substantiation of its formulation. Organoleptic, physico-chemical and sanitary-toxicological studies were carried out.

*Keywords:* biologically active supplement, polyphenols, technology, quality indices, functional nutrition.

**Введение.** Сохранение здоровья нации в настоящее время – это основное направление для развития пищевой промышленности. Разработка обогащенных продуктов питания, биологически активных добавок – это важная задача для поддержания здоровья, улучшения его качества. Создание передовых технологий функциональных пищевых продуктов для коррекции питания, профилактики и комплексного лечения распространенных заболеваний является одним из приоритетных направлений стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, направленные на укрепление позиций в глобальном рейтинге качества жизни [4, 5, 7].

Опираясь на международный и отечественный опыт ученых-исследователей, необходимо в рацион включать специализированные продукты в том числе биологически активные добавки (БАД) с направленными функциональными свойствами. Поскольку БАДы и специализированное питание позволяют снизить негативное влияние большинства факторов риска развития и неблагоприятного исхода указанных заболеваний [1-3, 8, 9].

**Объекты и методы исследования.** Разработана комплексная биологически активная добавка на основе полипrenoлов для оздоровления сердечно-сосудистой системы. Рецептурный состав специализированного продукта составлен на основании оценки фармакологической направленности и синергетических свойств действующих начал сырьевых компонентов.

Комбинация активных веществ биологически активной добавки усиливают действие полипrenoлов, обладает направленным кардиопротекторным действием.

Было проведено изучение органолептических, физико-химических, санитарно-гигиенических и санитарно-токсикологических характеристик продукции. Также они изучали продукцию в процессе производства и по окончании срока хранения. Условия хранения составляют 27 месяцев при температуре не выше 25 °С в сухом, защищенном от света месте.

Изучали содержание токсичных элементов, пестицидов и микробиологическую обсеменённость, согласно требованиям нормативной документации [7].

Разработанная технология производства новой капсулированной формы биологически активной добавки для профилактики заболеваний сердечно-сосудистых заболеваний [9].

Технологический процесс производства включает следующие основные стадии (рис. 1):

- *Подготовка сырья.*
- *Дозирование и смешение.*
- *Приготовление смеси для капсулирования.*
- *Приготовление раствора желатина.*
- *Капсулирование и досушивание.*
- *Оценка внешнего вида полупродукта.*
- *Фасовка и упаковка*

Рецептуру и технологию производства продукции запатентованы, авторы апробировали в условиях НПО «Артлайф» (г. Томск). Стабильность потребительских, в том числе функциональных, свойств разработанной продукции обеспечивается системой менеджмента качества и безопасности, внедрённой на предприятии.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать БАД для профилактики дислипидемии и артериальной гипертензии, при неблагоприятных воздействиях окружающей среды, гиподинамии, повышенной психоэмоциональной нагрузке, стрессовых ситуациях.

### Список источников литературы

1. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 416 с.
2. Герасименко, Н.Ф. Здоровое питание и его роль в обеспечении качества жизни / Н.Ф. Герасименко, В.М. Позняковский, Н.Г. Челнакова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2016. - № 4 (12). - С. 52-57.

3. Позняковский, В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова. - М.: ИНФРА- М, 2017.- 143с.

4. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. - 344 с.

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.10 года № 559-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

6. Технический регламент ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания»: утв. решением Совета Евразийской экономической комиссии от 5 июня 2012 г. № 34. – 26 с.

7. Указ Президента РФ от 01.12.2016г., №642 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»

8. Черешнев, В.А. Проблемы Продовольственной безопасности: национальные и международные аспекты / В.А. Черешнев, В.М. Позняковский // Индустрия питания. - 2016. - №1 (1). - С.6-14.

9. Шамова М.М., Каплюченко И.В., Австриевских А.Н. Определение регулируемых технологических параметров производства функционального продукта как фактора формирования качественных характеристик// Индустрия питания, Т. 3, №3. – Уральский государственный экономический университет, 2018. №3 - с. 28-31 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35656143>.

УДК 637.35:637.146.4

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОГО АЛЬБУМИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ

Ю.А. Шепелина, Н.И. Владимиров

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

***Аннотация.** Переработка альбумина позволяет разработать продукты функционального для различных групп населения. Исследование посвящено разработке технологии производства глазированных сырков из молочного альбумина, полученного из подсырной и творожной сыворотки. Было установлено, что использование молочного альбумина для производства глазированных сырков позволяет создать белково-углеводный продукт с различными наполнителями. Оптимальными характеристиками для их производства является получение альбуминной массы с массовой долей сухих веществ не менее 40%.*

***Ключевые слова:** молочная сыворотка, альбумин, творог, технология, органолептические показатели, подсырная, творожная.*

## USE OF MILK ALBUMIN IN THE PRODUCTION OF CHOCOLATE GLAZED CURD BARS

Yu.A. Shepelina, N.I. Vladimirov

Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

***Abstract.** Albumin processing allows developing functional products for various population groups. The study is devoted to the development of technology for the production of chocolate glazed curd bars from milk albumin obtained from cheese and curd whey. It was found that the use of milk albumin for the production of glazed curd bars makes it possible to create a protein-carbohydrate product with various fillers. The optimal characteristics for their production are to obtain albumin mass with the weight percentage of dry substances of at least 40%.*

***Keywords:** whey, albumin, cottage cheese, technology, organoleptic characteristics, cheese whey, curd whey.*

**Введение.** Молочный альбумин является источником незаменимых аминокислот, витаминов и минералов, необходимых для здоровья человека. Согласно статистическим данным потребления белка в России за 2020 г. составляет 43 г/сут на человека, что равняется 80% от установленной нормы в 54 г/сут. Уменьшение белка в рационе неблагоприятно сказывается на состоянии здоровья человека, снижает иммунитет. Данная проблема отражает необходимость разработки новых технологий, позволяющих обогащать рацион населения дополнительным количеством белка [1].

Использование молочного альбумина в производстве пищевых продуктов позволяет эффективно использовать ресурсы и снизить количество отходов, так как при выработке сыров и творога остается большое количество молочной сыворотки, которую при переработке на различные десерты или сывороточные напитки принято по технологическим схемам осветлять перед обработкой [2].

**Объекты и методы исследования.** Молочный альбумин – продукт, изготавливаемый из молочной сыворотки, представляющий собой концентрат сывороточных белков молока [3]. Для осаждения альбумина необходимо соблюдать ряд условий: сыворотку нагревают до температуры 90-95°C и регулируют кислотность до рН 4,4-4,6 [4].

В работе применялись типовые рецептуры глазированных сырков с ванилином и шоколадные, в состав которых входит сахар-песок, ванилин или шоколад. Отличительной особенностью также является, что в состав рецептуры глазированных сырков из альбумина исключается внесение сливочного масла или сливок. Исходя из этого будет получен белково-углеводный продукт с пониженной калорийностью.

**Результаты.** Проведено три выработки сырков из подсырной сыворотки различных по технологии производства, а именно с получением альбумина с массовой доли сухих веществ, указанных в таблице 1. По органолептическим показателям глазированные сырки из альбумина из подсырной сыворотки характеризуются альбуминным, сладким вкусом, с выраженным вкусом и запахом внесенных наполнителей, имеют нежную консистенцию и обусловленный цвет внесенным наполнителем. Полученные глазированные сырки из 1 и 2 выработки имеют привкус подсырной сыворотки во всех трех образцах, а именно с сахаром, с сахаром и ванилью, с сахаром и с какао. В глазированных сырках 3-й выработки отмечается слабовыраженный привкус сыворотки, а также консистенция имеет более плотную и устойчивую структуру.

Также были проведены три выработки сырков из творожной сыворотки различных по технологии производства альбумина, указанных в таблице 1. Данная группа характеризуется альбуминным, сладким вкусом и запахом, обу-

словленными наполнителем, нежной консистенцией, имеющим цвет в соответствии внесенного наполнителя. Глазированные сырки 1-й выработки имеют сильный кислый привкус, в последующих выработках 2 и 3 этот привкус снижается. Также, как и в случае с подсырной сывороткой, каждая последующая выработка из творожной сыворотки характеризуется уплотнением массы готового продукта.

Полученный альбумин в технологическом процессе анализировался по массовой доле сухих веществ, результаты анализа представлены в таблице 1.

*Таблица 1 – Содержание массовой доли сухих веществ в альбумине*

Номер выработки	Массовая доля сухих веществ, %
Альбумин из подсырной сыворотки	
1 выработка	28,054
2 выработка	35,284
3 выработка	41,989
Альбумин из творожной сыворотки	
1 выработка	27,308
2 выработка	32,091
3 выработка	40,735

Ориентировочными значениями являлись требования настоящего стандарта для сырков глазированных творожных, в которых указано, что для обезжиренного продукта массовая доля влаги в подпрессованном твороге составляет не более 70% [1].

*Таблица 2 – Дегустация по 5-балльной шкале глазированных сырков из альбумина, полученного от подсырной сыворотки*

Наименование образца	Внешний вид	Цвет	Вкус и запах	Консистенция	Средняя оценка продукта
ПК1	4,75±0,16	4,86±0,10	4,36±0,16	4,57±0,17	4,54±0,15
ПВ1	4,64±0,13	4,79±0,11	4,79±0,11	4,64±0,13	4,71±0,12
ПКa1	5,00±0,00	5,00±0,00	4,14±0,20	4,57±0,17	4,68±0,09
ПК2	4,86±0,10	5,00±0,00	4,29±0,13	4,21±0,19	4,59±0,11
ПВ2	4,79±0,11	4,93±0,07	4,93±0,07	4,57±0,17	4,80±0,11
ПКa2	5,00±0,00	4,93±0,07	4,07±0,19	4,71±0,13	4,68±0,10
ПК3	5,00±0,00	4,97±0,06	4,55±0,10	4,85±0,08	4,84±0,08
ПВ3	4,86±0,10	5,00±0,00	4,95±0,07	4,76±0,15	4,89±0,06
ПКa3	5,00±0,00	5,00±0,00	4,58±0,11	4,87±0,07	4,86±0,09

Была проведена дегустация по 5-балльной шкале. Для обозначения образцов сырков, полученных из подсырной сыворотки, использовались следующие наименования: ПК – контрольный образец; ПВ и ПКa – образцы ванильные и шоколадные; с указанием номера выработки, согласно таблице 2.

По итогам дегустационной оценки сырков, полученных от подсырной сыворотки, отмечается увеличение балла средней оценки продукта с каждой последующей выработкой, особенно лучшую оценку по консистенции имеют образцы под номером 3. Та же тенденция увеличения балла наблюдается по вкусу и запаху. При сравнении добавленного наполнителя третьей выработкой, большую оценку получил образец «ПВ3» (с ванилью) – 4,95.

Для обозначения образцов сырков, полученных из творожной сыворотки, использовались аналогичные символы, но с указанием на творожную сыворотку – «Т».

*Таблица 3 – Дегустация по 5-балльной шкале глазированных сырков из альбумина, полученного от творожной сыворотки*

Наименование образца	Внешний вид	Цвет	Вкус и запах	Консистенция	Средняя оценка продукта
ТК1	4,75±0,16	4,82±0,13	3,42±0,17	3,54±0,18	4,13±0,17
ТВ1	5,00±0,00	5,00±0,00	3,27±0,15	4,43±0,19	4,43±0,16
ТКа1	5,00±0,00	5,00±0,00	4,58±0,08	4,55±0,15	4,64±0,15
ТК2	4,63±0,14	4,86±0,10	3,52±0,18	4,63±0,12	4,41±0,17
ТВ2	5,00±0,00	5,00±0,00	4,51±0,09	4,68±0,11	4,67±0,09
ТКа2	5,00±0,00	5,00±0,00	4,76±0,17	4,65±0,13	4,65±0,11
ТК3	4,85±0,14	4,97±0,12	4,01±0,19	4,74±0,15	4,64±0,08
ТВ3	5,00±0,00	5,00±0,00	4,57±0,14	4,82±0,16	4,81±0,12
ТКа3	5,00±0,00	4,85±0,09	4,81±0,15	4,81±0,07	4,87±0,08

Итогами дегустационной оценки сырков, полученных от творожной сыворотки, является, аналогичное сыркам из подсырной сыворотки, увеличение балла средней оценки продукта с каждой последующей выработкой. По консистенции лучшей выработкой является номер 3. При сравнении добавленного наполнителя, большую оценку имеет образец «ТКа» (с какао) – 4,81.

**Выводы.** По результатам исследования установлено, что молочный альбумин целесообразно использовать для выработки глазированных творожных

сырков. Для их получения оптимальными условиями в технологическом процессе является выработка альбуминной массы с массовой долей сухих веществ не менее 40%, для образования в готовом продукте плотной консистенции и более приятного формирования вкусо-ароматических показателей. При разнообразии глазированных сырков наполнителями для сырков, полученных из подсырной сыворотки, рационально использовать ванилин, тогда, как для сырков, полученных из творожной сыворотки, больше подходит какао.

### Список источников литературы

1. Стурова, Ю. Г. Актуальность использования альбумина в биотехнологии кисломолочного напитка / Ю. Г. Стурова, Y. G. Sturova, A. B. Гришкова [и др.] // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 20-27.
2. Короткий, И.А. Современные тенденции в переработке молочной сыворотки / И.А. Короткий, И.Б. Плотников, И.А. Мазеева // Техника и технология пищевых производств. 2019. № 2. С. 227-234.
3. ГОСТ 33956— 2016. Альбумин молочный и пасты альбуминные. Технические условия. М., 2016. 15 с.
4. Руднев, С. Д. Потенциал молочной сыворотки для получения физраствора жесткого катионного состава / С. Д. Руднев, S. D. Rudnev, Т. В. Шевченко [и др.] // Научные труды Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета. 2023. № 4. С. 64-73.

УДК 637.344

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОБОЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ ЛАКТУЛОЗЫ

**М.А. Шпак, С.А. Рябцева, С.Н. Сазанова, А.А. Семченко, А.Б. Чеденова**

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

*Аннотация.* Установлены закономерности роста дрожжей рода *Kluyveromyces* и оптимальное время их ферментации 24 ч в УФ-пермеатах подсырной сыворотки, как основы получения лактаз. Проведение биосинтеза лактулозы с использованием неочищенных ферментных препаратов и пермеата молочной сыворотки в качестве лактозосодержащего

сырья, привело к образованию лактулозы в количестве 478 мг/л, однако эффективность процесса существенно зависела от штамма продуцента лактазы.

**Ключевые слова:** пермеат, культивирование, биосинтез, лактулоза, дрожжи

## APPLICATION OF BY-PRODUCTS FROM THE DAIRY INDUSTRY IN LACTULOSE BIOTECHNOLOGY

M.A. Shpak, S.A. Ryabtseva, S.N. Sazanova, A.A. Semchenko, A.B. Chedenova

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

**Abstract.** The processes of yeast *Kluyveromyces* growth in UV whey permeates and the optimal time for its fermentation 24 h as the basis for the production of lactases were studied. In the processes of lactulose biosynthesis using the crude enzyme and whey permeate as lactose-containing raw materials 478 mg/L of lactulose was obtained and significantly depended on the lactase producer strain.

**Keywords:** permeate, cultivation, biosynthesis, lactulose, yeast.

**Введение.** Годовое производство сыворотки оценивается в более чем 160 миллионов тонн с прогнозируемыми темпами роста 1-2% в год [1], в связи с чем вопросы её переработки не теряют своей актуальности. В результате фракционирования сыворотки с целью извлечения сывороточных белков образуются её УФ-пермеаты, высокое содержание лактозы в которых позволяет использовать их в качестве источника углерода в различных микробных и ферментативных биопроцессах [2]. Наибольший интерес представляет применение сывороточных пермеатов в качестве сред для культивирования микроорганизмов при получении β-галактозидаз (лактаз) [3] и биотрансформации лактозы в ценные производные.

**Целью данной работы** было исследование возможности применения УФ-пермеатов подсырной сыворотки в качестве доступной среды для культивирования коллекционных штаммов дрожжей рода *Kluyveromyces*, как основы получения лактаз и проведения дальнейшего биосинтеза лактулозы.

**Объекты и методы исследований.** Основными объектами исследования являлись штаммы лактозосбраживающих дрожжей *Kluyveromyces lactis* Y-1333 и Y-1339, *Kluyveromyces marxianus* Y-459 и Y-1338 (ВКМ, г. Пущино). В качестве среды культивирования и источника лактозы для биосинтеза лактулозы

использовали сывороточный продукт сухой (пермеат) (ПАО Молочный комбинат «Воронежский»).

Дрожжи активизировали путем пересева из коллекционных культур на плотную питательную среду Сабуро (скошенный агар) и инкубации в течение 24 ч при оптимальной температуре 30°C, после чего готовили суспензию клеток в фосфатном буфере с оптической плотностью  $D_{460}=(0,15\pm 0,02)$ . Далее 1 см<sup>3</sup> полученной суспензии вносили в коническую колбу со 150 см<sup>3</sup> стерилизованного восстановленного УФ-пермеата с массовой долей сухих веществ 6,5%, тщательно перемешивали и инкубировали в условиях аэрации в шейкер-инкубаторе при 30°C и перемешивании 100 об/мин в течение 24 ч для накопления биомассы.

После этого проводили культивирование дрожжей в анаэробных условиях в инкубаторе с углекислой средой (CO<sub>2</sub> 6%) при температуре 30°C в течение 24 ч для дополнительного накопления их биомассы и продуктов метаболизма. Далее полученные образцы подвергали тепловой обработке при 50°C в течение 24 ч для разрушения клеток дрожжей и получения неочищенных ферментных препаратов.

Для биосинтеза лактулозы 5 см<sup>3</sup> каждого образца неочищенного фермента смешивали с 5 см<sup>3</sup> субстрата, содержащего лактозу (18% вес/объем, в качестве источника лактозы использовали пермеат подсырной сыворотки) и фруктозу (х.ч., 18% вес/объем). Полученные смеси термостатировали при 40°C в течение 30 мин, 1 ч и 3 ч, выдерживали 5 мин в кипящей водяной бане для инактивации фермента, охлаждали до (20÷22)°C и анализировали на углеводный состав путем ВЭЖХ.

**Результаты.** Задачей первого этапа работы стало исследование закономерностей роста коллекционных штаммов дрожжей в УФ-пермеатах подсырной сыворотки, результаты определения количества клеток представлены на рисунке 1 (показаны средние по 3 повторностям данные,  $p \leq 0,05$ ).

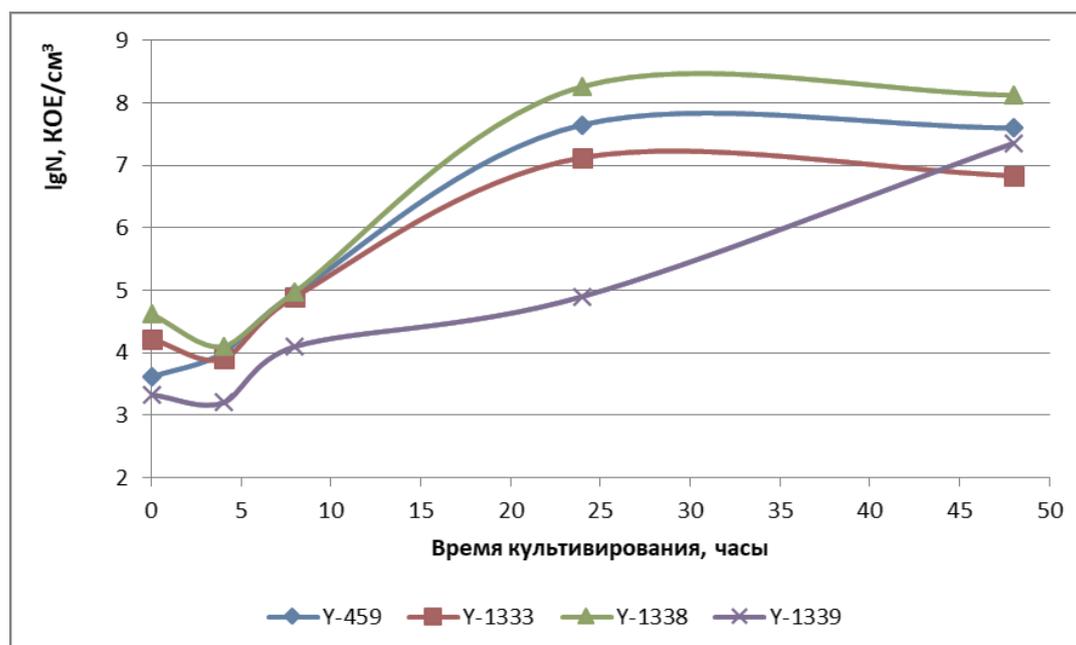


Рис. 1. Зависимость количества клеток разных штаммов дрожжей ( $\lg N$ , КОЕ/см<sup>3</sup>) от времени культивирования в пермеате

Для исследованных штаммов в течение первых 8-12 ч количество клеток дрожжей практически не меняется (лаг-фаза развития). Затем начинается логарифмическая фаза роста: наблюдается увеличение количества клеток, достигающее максимума для *K. marxianus* Y-459 к 24 ч на уровне  $\lg N=7,5$ , а в случае *K. marxianus* Y-1338 даже более высокого значения ( $\lg N=8,2$ ). Далее для обоих штаммов *K. marxianus* начинается стационарная фаза роста и количество клеток практически не меняется. *K. lactis* Y-1333 развивался медленнее, при этом максимальные для него значения  $\lg N=7,2$  были достигнуты также через 24 ч инкубации. Наиболее слабый рост показал штамм *K. lactis* Y-1339. После окончания процесса культивирования клетки дрожжей подвергали термоавтолизу для получения неочищенных препаратов  $\beta$ -галактозидаз.

На следующем этапе была исследована возможность применения дрожжевых  $\beta$ -галактозидаз и УФ-пермеата в качестве субстрата для проведения биосинтеза лактулозы. Результаты определения углеводного состава представлены в таблице 1.

Для всех 4 штаммов характерен быстрый рост концентрации лактулозы в течение первых минут реакции. Содержание лактулозы в субстрате через 3 мин существенно отличалась для разных штаммов: минимальное значение получено с *K. marxianus* Y-1338 (185 мг/л), максимальное – с *K. lactis* Y-1339 (478 мг/л).

Таблица 1 – Влияние времени ферментации на углеводный состав образцов с использованием дрожжевых бета-галактозидаз (средние по 3 повторностям,  $p \leq 0,05$ )

Время ферментации, мин.	Концентрация углеводов, мг/л				
	лактоза	лактоулоза	глюкоза	галактоза	фруктоза
<i>K. marxianus</i> Y-459					
3	27877	282	30	339	33350
30	27825	459	36	412	32565
60	27466	318	42	384	30531
180	27309	285	48	320	30705
<i>K. marxianus</i> Y-1338					
3	26297	185	0	255	29040
30	26405	221	79	316	29594
60	28147	243	63	308	30524
180	28758	277	64	266	32154
<i>K. lactis</i> Y-1333					
3	30728	324	0	243	31473
30	29824	350	0	259	31564
60	30799	373	0	246	31461
180	22805	147	0	225	23672
<i>K. lactis</i> Y-1339					
3	41875	478	0	267	41061
30	40589	452	0	252	40994
60	38665	385	0	257	37823
180	40470	422	0	269	40466

Далее концентрация лактулозы изменялась по-разному. В опытах с *K. marxianus* Y-459 она быстро росла в течение 30 мин до 459 мг/л, резко снижалась в течение следующих 30 мин и медленно уменьшалась в последующие 2 ч. В случае *K. marxianus* Y-1338 концентрация лактулозы увеличивалась на протяжении всего опыта, но ее максимальное значение через 3 ч не превышало 277 мг/л. В экспериментах с *K. lactis* Y-1339 после повышения концентрации лактулозы в течение 3 мин до 478 мг/л в дальнейшем наблюдали ее снижение (до 385 мг/л через 60 мин) и последующую стабилизацию примерно на том же уровне. При применении *K. lactis* Y-1333 концентрация лактулозы продолжала увеличиваться в течение 60 мин, достигнув значений в области 373 мг/л.

**Выводы.** В результате проведенных исследований определено оптимальное время культивирования для накопления максимальной биомассы исследованных дрожжей в УФ-пермеате в течение 24 ч. Показана возможность исполь-

зования пермеата и дрожжевых  $\beta$ -галактозидаз для проведения биосинтеза лактулозы, выход которой зависит не только от вида, но и от штамма продуцента.

*Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства по теме: «Создание первого в России высокотехнологичного производства пребиотика лактулозы и функциональных молочных ингредиентов для импортозамещения в медицине, ветеринарии, детском питании, производстве лечебно-профилактических продуктов для людей и животных» (Соглашение о предоставлении из федерального бюджета субсидии на развитие кооперации государственного научного учреждения и организации реального сектора экономики в целях реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства № 075-11-2022-021 от 07.04.2022 г.) в рамках Постановления Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218 на базе ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».*

### Список источников литературы

1. Drezek K., Kozłowska J., Detman A. et.al. Development of a Continuous System for 2-Phenylethanol Bioproduction by Yeast on Whey Permeate-Based Medium / K. Drezek, J. Kozłowska, A. Detman, J. Mierzejewska // *Molecules*. – 2021. – V. 26, I. 23. - P. 7388.

2. O'Donoghue L. T., Murphy E. G. (2023). Nondairy food applications of whey and milk permeates: Direct and indirect uses / L. T. O'Donoghue, E. G. Murphy // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2023. – V. 22, I. 4. – P. 2652-2677.

3. Рябцева С.А., Храмцов А.Г., Сазанова С.Н. и др. Применение подсырной сыворотки и УФ-пермеата для культивирования дрожжей-продуцентов лактаз / С.А. Рябцева, А.Г. Храмцов, С.Н. Сазанова, Ю.А. Бало, А.Б. Чеденова // *Известия вузов. Пищевая технология*. – 2023. – Т. 4, № 393. – С. 70-75.

УДК 637.04

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ  
К ПРОИЗВОДСТВУ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ  
НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ УПОТРЕБЛЕНИЯ  
ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ**

**Е.М. Щетинина, А.Л. Новокшанова**

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

***Аннотация.** Одной из центральных медико-социальных проблем сегодня является высокий рост молодого населения страдающего метаболическим синдромом, который ведет к широкому спектру осложнений, таких как сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания и проблемы опорно-двигательного аппарата. Рассмотрена проблематика и современные тенденции к производству специализированных продуктов питания на молочной основе для употребления при метаболическом синдроме.*

***Ключевые слова:** метаболический синдром, специализированные продукты, молочная основа, функциональные ингредиенты, население.*

**MODERN TRENDS IN THE PRODUCTION  
OF SPECIALTY FOOD PRODUCTS MILK-BASED FOR CONSUMPTION  
IN METABOLIC SYNDROME**

**E.M. Shchetinina, A.L. Novokshanova**

Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

***Abstract.** One of the central medical and social problems today is the high growth of the young population suffering from metabolic syndrome which leads to a wide range of complications such as diabetes, cardiovascular diseases and musculoskeletal problems. The study concerns the problems and current trends in the production of specialized milk-based food products for use in metabolic syndrome.*

***Keywords:** metabolic syndrome, specialized products, dairy base, functional ingredients, population.*

**Введение.** Согласно эпидемиологии метаболического синдрома у 35% населения России наблюдается метаболический синдром, у 55% абдоминальное ожирение, у 32% пограничный уровень холестерина, 19% имеют предиабет, и 37% страдают от неалкогольной жировой болезни печени. Сам по себе метаболический синдром повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в

3 раза и смертности от них в 2 раза, а так же развитие сахарного диабета в 5 раз. Зачастую пациент с метаболическим синдромом – это пациент с абдоминальным ожирением в области живота. Симптоматика может выражаться в одышке, быстрой утомляемости, периодическим подъемом артериального давления, головных болях, тахикардией, отеками и т.д. Сегодня от метаболического синдрома страдают более 40% населения старше 60 лет и выявляется все больший процент заболеваемости у лиц старше 30. Самое страшное, что даже при отсутствии ярко выраженных симптомов, при метаболическом синдроме могут последовать ряд заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания: инсульты, гипертензия, поражение сосудов, сердечная недостаточность, легочная эмболия; хронические боли в спине, артриты и артрозы; онкологические, урологические и гинекологические проблемы. На сегодняшний день существуют три варианта решения проблем с лишним весом: неинвазивная, связанная с модификацией образа жизни, смены пищевых привычек и правильного питания; полуинвазивный – так называемая фармакотерапия, которая помогает на время решить проблему и может иметь последствия и инвазивный метод или бариатрическая хирургия, связанная с уменьшением объемов желудка. В связи с этим особое место занимает важная задача по созданию специализированных продуктов для питания людей с метаболическим синдромом.

**Объекты и методы.** Объектом исследований являлись: цельномолочное сырье, полученное от разных видов сельскохозяйственных животных, жидкое и сухое вторичное молочное сырье, функциональные ингредиенты. В проведение исследований использовались стандартные физико-химические и органолептические методы оценки.

**Результаты.** Сегодня на прилавках сетевых ритейлов можно встретить ряд обогащенных продуктов или продуктов с добавленной пользой: в основном это хлебобулочные изделия, напитки и продукция детского питания. Современный рынок молочных продуктов диктует тенденции развития вектора продуктов специализированного назначения. Сегодня все чаще можно встретить молочные продукты, ориентированные на питание спортсменов или обогащенные

теми или иными витаминами. Для категории лиц с метаболическим синдромом особый интерес представляют обезжиренные молочные продукты. Стоит отметить, что молоко – это продукт, который все мы потребляем с рождения. Оно богато кальцием, калием, магнием, а также содержит 23 витамина и 20 аминокислот – необходимых для нашего организма. Так же молоко богато белками, которые являются строительным материалом для организма, влияют на гормоны и ферменты.

После изучения состава молока различных видов сельскохозяйственных животных, с учетом того, что для создания специализированного продукта необходимо пониженное содержание жира и повышенное белка, был сделан вывод о необходимости корректировки состава сырья или поиска новых сырьевых ресурсов. Выбор был сделан в пользу вторичного молочного сырья: пахты, обезжиренного молока и сыворотки. С учетом состава данного сырья, а так же возможности его приобретения в сухом виде, что позволяет сконцентрировать белки, продлить сроки годности и обеспечить стабильность производства, то основой было выбрано сухое обезжиренное молоко.

Для разработки специализированного напитка были определены основные функциональные ингредиенты, которые соответствовали требованиям, предъявляемых к данному сырью при использовании в специализированной пищевой продукции, а так же имеют доказанные медико-биологические положительные эффекты при метаболическом синдроме, ими стали пиколинат хрома, l-карнитин и кофермент q. Помимо получение высоких органолептических характеристик продукта, при использовании функциональных ингредиентов, учитывая, что вносимые компоненты являются порошками, важную роль играла растворимость. По итогам проведения экспериментов, было установлено, что все функциональные ингредиенты, за исключением l-карнитина проявили низкие показатели растворимости и соответственно были исключены из дальнейших исследований. Образцы с l-карнитином были заложены на хранение, по истечении которого показали стабильные показатели качества.

**Выводы.** С учетом роста молодого населения с метаболическим синдромом, необходима разработка специализированной продукции на молочной основе, подходящей для данной категории граждан. Согласно проведенным исследованиям определена основа молочного напитка и подобран функциональный ингредиент. Материал подготовлен в рамках государственного задания FGMP-2022-0002.

### Список источников литературы

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021. - 72 с.

2. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г

3. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Утверждены решением Комиссии Таможенного союза № 299 от 28 мая 2010 г. (с изменениями на 10 ноября 2015 года).

4. Раджабкадиев Р.М. L-карнитин: свойства и перспективы применения в спортивной практике / Р.М. Раджабкадиев, М.М. Коростелева, В.С. Евстратова, Д.Б. Никитюк, Р.А. Ханферьян // Вопросы питания. 2015. Т. 84. №3. С. 4-12

5. Новокшанова А.Л. Молочные продукты улучшенной пищевой ценности: пути решения / А.Л. Новокшанова // Переработка молока. 2023. № 7 (285). С. 6-8.

УДК 634.86

## ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ВИНОГРАДА

Е.М. Щетинина<sup>1</sup>, Е.С. Сидорова<sup>2</sup>, М.П. Щетинин<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет», г. Москва, Россия;

<sup>3</sup>НОЧУ ДПО «Международная промышленная академия», г. Москва, Россия

*Аннотация.* Во всех отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности ведется активный поиск новых источников сырья, в которых бы содержались полезные для здоровья человека витамины, макро- и микроэлементы. Особый интерес вызывают натуральные сырьевые ресурсы, производимые на территории Российской Федерации. Приведены результаты исследования по изучению содержания аскорбиновой кислоты в различных сортах винограда.

*Ключевые слова:* растительное сырье, виноград, здоровьесбережение, аскорбиновая кислота, Каберне Совиньон, Пино.

## STUDYING THE CONTENT OF ASCORBIC ACID IN DIFFERENT GRAPE VARIETIES

E.M. Shchetinina<sup>1</sup>, E.S. Sidorova<sup>2</sup>, M.P. Shchetinin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Russian Biotechnological University, Moscow, Russia;

<sup>3</sup>International Industrial Academy Moscow, Russia

*Abstract.* All branches of the food and processing industry are actively searching for new sources of raw materials that would contain vitamins, macro- and microelements beneficial to human health. Natural raw materials produced on the territory of the Russian Federation are of particular interest. The research findings on the content of ascorbic acid in various grape varieties are discussed.

*Keywords:* plant raw materials, grapes, health, ascorbic acid, Cabernet Sauvignon, Pinot.

**Введение.** Растительное сырье позиционируется, как источник большого и разнообразного комплекса полезных для здоровья человека пищевых и биологически активных веществ, которые способны обеспечивать нормальное функционирование органов и систем организма человека. В настоящее время,

уточнены потребности организма человека в целом ряде таких веществ, обоснованы и введены нормы потребления для различных групп населения[1].

Виноград обладает богатым витаминным и минеральным составом, содержит значительное количество органических кислот и биоактивных полифенольных соединений, что позволяет сделать выводы о высокой антиоксидантной активностью винограда [2-5].

**Целью исследований** являлось определение содержания аскорбиновой кислоты в сортах винограда Пино и Каберне Совиньон.

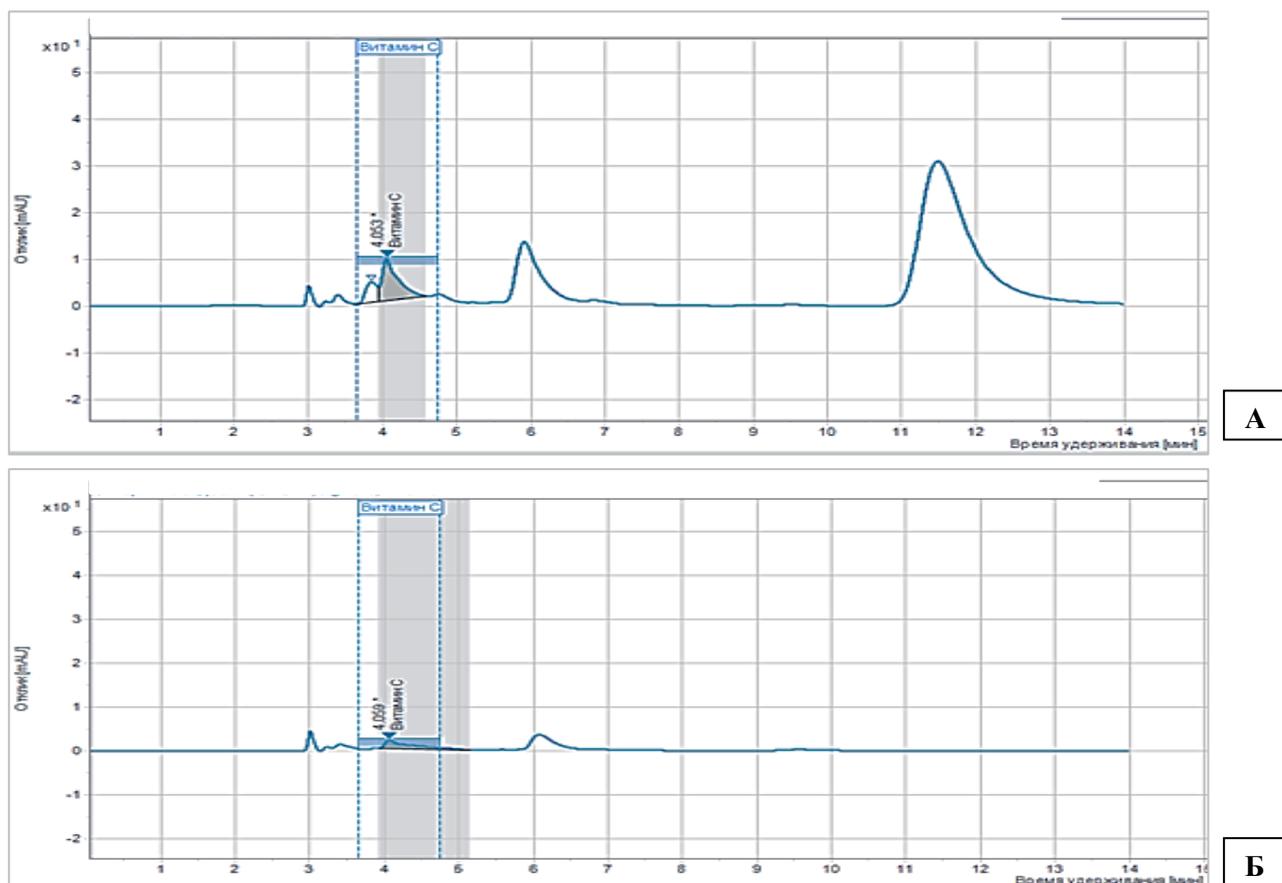
**Объекты и методы.** Объектом исследования являлись сорта винограда Пино и Каберне Совиньон, выращенные в Краснодарском крае.



*Рис. 1. Ягоды винограда Каберне Совиньон (А) и Пино (Б)*

Определение аскорбиновой кислоты осуществляли по ГОСТ 34151 «Продукты пищевые. Определение витамина С» с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Исследования проводили на хроматографе Agilent модели 1260 Infinity II LC, аналитическую колонку Zorbax ODS с размером частиц 5 мкм, длиной 250 мм и внутренним диаметром 4,6 мм. Подвижная фаза - раствор дигидрофосфата натрия 0,1 моль/л рН=2,5, скорость потока 0,65 мл/мин, температура колонки 25<sup>0</sup>С, спектрофотометрический детектор с длиной волны 243 нм, объём инъекции 10 мкл.

**Результаты.** В результате проведенных исследований были получены хроматограммы, которые представлены на рисунке 2.



*Рис. 2. Хроматограммы содержания витамина С в ягодах винограда Каберне Совиньон (А) и Пино (Б)*

Согласно полученным результатам содержание аскорбиновой кислоты в сортах Каберне Совиньон и Пино значительно отличаются. В ягодах Каберне Совиньон содержание витамина С составило  $212,89 \pm 27,42$  мг/100 г а.с.в., а в ягодах Пино  $96,4 \pm 12,7$  мг/100 г а.с.в.

**Выводы.** В рамках проведенных исследований, было установлено, что в ягодах винограда содержится достаточно высокое количество аскорбиновой кислоты, при этом в сорте Каберне Совьон его содержится в 2,2 раза больше, чем в сорте Пино. С учетом полученных результатов, рекомендовано продолжить исследования по изучению состава растительного сырья обоих видов с возможностью его дальнейшего использования при производстве специализированной пищевой продукции.

### Список источников литературы

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021. - 72 с.
2. Stanoeva J. P. et al. Phenolics and mineral content in bilberry and bog bilberry from Macedonia // International journal of food properties. 2017. - Т. 20. - №. 1. - Pp. 863-883.
3. Granger M., Eck P. Dietary vitamin C in human health // Advances in food and nutrition research. 2018. - Т. 83. - Pp. 281-310.
4. Paciolla C. et al. Vitamin C in plants: from functions to biofortification // Antioxidants. 2019. - Т. 8. - №. 11. - P. 519.
5. Gavrilova N. et al. Specialized sports nutrition foods: review // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. - Т. 12. - № 2. - Pp. 998-1003.

производственно-технические сведения

*Научное электронное издание*

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Материалы III Международной научно-практической конференции**

18 апреля 2024 г.

Публикуется в авторской редакции

Верстка: Тяпина Наталья Сергеевна

Дата подписания к использованию: 21.03.2024 г.

Объем издания: 5 Мб

Комплектация издания: 1 CD-R

Тираж 25 дисков

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»  
656049, Барнаул, пр. Красноармейский, 98