ISSN 2311-9322 (Print), ISSN 2311-9330 (Online)

Biology in Agriculture

Биология в сельском хозяйстве

№1, 2023

Научно-практический и теоретический журнал



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Фундаментальные и прикладные исследования по селекции, генетике, биотехнологии, физиологи, этологии, микробиологии и многим другим отраслям современной науки

scientia, virtus, libertas

≡ Russian Federation ≡

Учредитель и издатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Главный редактор:

Шендаков А.И.,
доктор с.-х. наук, профессор,
член Союза писателей России

Редакционная коллегия:

Балакирев Н.А., академик РАН, д. с.-х. н., профессор
Березина Н.А., д.т.н., доцент (председатель редколлегии)
Буяров В.С., д. с.-х. н., профессор
Горькова И.В., д.т.н., доцент
Делян А.С., д. с.-х. н., профессор
Егоров И.А., академик РАН, д. б. н., профессор
Зотиков В.И., член-корреспондент РАН, д. с.-х. н., профессор
Кавтарашвили А.Ш., член-корреспондент РАН, д. с.-х. н., профессор
Князев С.Д., д. с.-х. н., профессор
Коровушкин А.А., д. б. н., доцент
Крюков В.И., д. б. н., профессор
Лещуков К.А., д. с.-х. н., доцент
Лобков В.Т., д. с.-х. н., профессор
Ляшук Р.Н., д. с.-х. н., профессор
Макаркина М.А., д. с.-х. н., гл. научный сотрудник
Мамаев А.В., д. б. н., профессор
Мельник А.Ф., д. с.-х. н., доцент
Петрова С.Н., д. с.-х. н., доцент
Резвякова С.В., д. с.-х. н., доцент
Родимцев С.А., д.т.н., доцент
Степанова Л.П., д. с.-х. н., профессор
Харитонов С.Н., д. с.-х. н., профессор
Яровая Н.И., д. б. н., профессор

Червонова И.В., к с.-х. н, секретарь

Содержание

стр.

Актуальные вопросы зоотехнии и ветеринарии

Калюжная Т. В., Орлова Д.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка кормов для продуктивных животных (***Kalyuzhnaya T.V., Orlova D.A.*** *Veterinary and sanitary examination and evaluation of feed for productive animals)*..... 2

Евдокимов Н.В., Новиков А.А. Комбинационная способность свиней цивильской породы и ее использование в селекционных программах (***Evdokimov N.V., Novikov A.A.*** *Combinational ability of pigs of the civil breed and its use in breeding programs*)……..... 7

Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Астахова А.Н. Целесообразность разработки новых методов идентификации соматических клеток в молоке коров (***Samusenko L.D., Mamaev A.V., Astakhova A.N.*** *Feasibility of developing new methods for identifying somatic cells in cow's milk)*..... 10

Мурленков Н.В., Шендаков А.И. Влияние пробиотиков на основе сорбентов на интенсивность роста чёрно-пёстрых телят (***Murlenkov N.V., Shendakov A.I.*** *Influence of probiotics based on sorbents on the growth intensity of Black-and-White calves*)…….. 13

Актуальные вопросы производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Нечепорук А.Г., Третьякова Е.Н., Тураев Т.К. Показатели органолептической и дегустационной оценки качества полуфабрикатов с растительными компонентами для геродиетического питания (***Necheporuk A.G., Tretyakova E.N., Turaev T.K.*** *Indicators of organoleptic and tasting evaluation of the quality of semi-finished products with plant components for herodietic nutrition*)…….. 17

Ковалева О.А., Сучкова Т.Н., Езерский В.Г., Животягина А.С., Гусева Д.Н., Замосковная А. Н., Евстратова Д.Д. Разработка состава индивидуального пищевого рациона повышенной пищевой и функциональной ценности (***Kovaleva O.A., Suchkova T.N., Yezersky V.G., Zhivotyagina A.S., Guseva D.N., Zamoskovnaya A. N., Evstratova D.D.*** *Development of the composition of an individual diet of increased nutritional and functional value*)…… 21

Хоконов А.Б., Шхашамишев Х.Т., Балкаров М.В. Исследование витаминного состава сока и сидра из яблок зимних сроков созревания (***Khokonov A.B., Shkhashamishev H.T., Balkarov M.V.*** *Study of the vitamin composition of juice and cider from apples in the winter maturation*)…… 25

Сучкова Т.Н., Ковалева О.А., Шалимов Г.Э., Витко П.Б. Энергетический гель с добавлением бурой водоросли фукус (***Suchkova T.N., Kovaleva O.A., Shalimov G.E., Vitko P.B.*** *Energy gel with the addition of brown algae Fucus*)…….. 29

Адрес издателя и редакции: 302019, Орловская обл., г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69
Свидетельство о регистрации СМИ выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), ПИ №ФС 77-70557 от 03.08.2017 г. (предыдущее свидетельство ПИ №ФС 77-54372 от 29.05.2013 г.)
Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.
Адрес издательства (типографии): 302028, г. Орёл, бульвар Победы, 19, лицензия ЛР№021325 от 23.02.1999 г.
Язык: русский, английский
Телефон: гл. редактор – 8-953-816-78-84, **факс:** +7 (4862) 76-41-01
E-mail: bio413@ya.ru (для материалов), ai.shendakov@orelsau.ru (для переписки)
Сдано в набор: 03.03.2023 г. **Подписано в печать:** 17.03.2023 г.
Дата выхода: 24.03.2023 г.
Периодичность выхода, объём: 4 раза в год, до 100 страниц.
Тираж: 300 экземпляров. Цена свободная.
Формат: 60x84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Фото на обложке: https://yandex.ru/images/ https://clck.ru/33Vdtv (Цветущее дерево)
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
Перепечатка материалов с письменного разрешения главного редактора.
Адрес в сети Интернет: http://www.orelsau.ru/science/zhurnal-biologiya-v-selskom-khozyaystve/ (свободный доступ к архиву номеров журнала).
16+

© ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2023

УДК 636.085.3:614.31:619

Калюжная Т. В., кандидат ветеринарных наук, доцент, e-mail: kalyuzhnaya.t.v@mail.ru
Орлова Д.А., кандидат ветеринарных наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, С.-Петербург,
Kalyuzhnaya T.V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, associate professor
Orlova D.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, associate professor
Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia, St. Petersburg

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА КОРМОВ ДЛЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

(Veterinary and sanitary examination and evaluation of feed for productive animals)

Реферат. В статье описаны результаты ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки кормов для продуктивных животных по органолептическим и лабораторным показателям. Превышение значений этих показателей или несоответствие по ним требованиям нормативных документов является основанием для недопущения таких кормовых продуктов в реализацию, а при попадании в рацион кормления таких кормов отрицательно скажется на здоровье животных и как следствие на качестве получаемой мясной и или молочной продукции.

Цель работы заключалась в проведении ветеринарно-санитарной экспертизы и оценке кормов по органолептическим и лабораторным показателям.

Исследования проб кормовых продуктов осуществляли в условиях учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины».

Материалами для исследования служили 187 проб кормовых средств, из которых 168 проб составляли полнорационные комбикорма для разных видов животных: 89 проб – для свиней, 37 проб – для сельскохозяйственной птицы, 42 пробы – для крупного рогатого скота; 19 проб муки кормовой животного происхождения.

Из органолептических показателей определяли цвет, внешний вид, запах, размер гранул и крошимость, а из лабораторных – содержание массовой доли сырой золы, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги, а также кальция и фосфора.

В результате проведенных исследований установили, что по внешнему виду, цвету и запаху комбикорма и кормовая мука животного происхождения соответствовали органолептическим параметрам установленным требованиями нормативных документов. Массовая доля сырой золы, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги, а также кальция и фосфора всех проб кормов соответствовали значениям, предусмотренным действующими нормативными документами на определенный вид кормов.

Таким образом, проведение ветеринарно-санитарной экспертизы кормов с целью определения органолептических и лабораторных показателей является необходимым звеном при осуществлении оценки их доброкачественности и возможности дальнейшего использования.

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарно-санитарная оценка, корма для продуктивных животных, инфракрасная спектрометрия, качество, безопасность.

Report. The article describes the results of veterinary and sanitary expertise and evaluation of feed for productive animals according to organoleptic and laboratory parameters. Exceeding the values of these indicators or non-compliance with the requirements of regulatory documents is the basis for not allowing such feed products to be sold, and if such feed enters the diet, it will negatively affect the health of animals and, as a consequence, the quality of meat and or dairy products obtained.

The purpose of the work was to conduct veterinary and sanitary expertise and evaluation of feed according to organoleptic and laboratory parameters.

Studies of samples of feed products were carried out in the conditions of the educational and research center for the examination of food and animal feed of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine.

The materials for the study were 187 samples of feed products, of which 168 samples were complete compound feeds for different types of animals: 89 samples - for pigs, 37 samples – for poultry, 42 samples - for cattle; 19 samples of animal feed flour.

The color, appearance, smell, granule size and crumbliness were determined from organoleptic parameters, and the content of the mass fraction of crude ash, crude protein, crude fiber, crude fat and moisture, as well as calcium and phosphorus were determined from laboratory parameters.

As a result of the conducted studies, it was established that in appearance, color and smell of animal feed and feed flour corresponded to the organoleptic parameters established by the requirements of regulatory documents. The mass fraction of crude ash, crude protein, crude fiber, crude fat and moisture, as well as calcium and phosphorus of all feed samples corresponded to the values provided for by the current regulatory documents for a certain type of feed.

Thus, the veterinary and sanitary expertise of feed in order to determine organoleptic and laboratory parameters is a necessary link in the assessment of their goodness and the possibility of further use.

Keywords: veterinary and sanitary expertise, veterinary and sanitary assessment, feed for productive animals, infrared spectrometry, quality, safety.

Введение. В рамках реализации Доктрины продовольственной безопасности, утвержденной Указом президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20 особое внимание уделяется вопросам обеспечения качества пищевых продуктов и кормов. Неотъемлемой частью системы кон-

троля качества и безопасности продукции является ветеринарно-санитарная оценка, которая осуществляется на основании полученных результатов ветеринарно-санитарной экспертизы.

Получение качественной и безопасной в ветеринарно-санитарном отношении продукции зависит от многих факторов, одним из которых является применение кормов и кормовых средств. С целью оценки используемых для кормления кормовых продуктов по показателям качества и безопасности проводится комплексная ветеринарно-санитарная экспертиза и мониторинг [1, 2]. Для оценки качества сырья, используемого при производстве кормов и кормовых продуктов, в производственных лабораториях на комбикормовых предприятиях используют лабораторные методы, не требующие длительной и трудоемкой пробоподготовки, химических реактивов, дорогостоящего оборудования. К таким методам можно отнести метод ближней инфракрасной спектрометрии, с помощью которого за короткий период времени можно определить в одной пробе несколько показателей, таких, как содержание сырого протеина, сырой клетчатки, влаги и других. Для реализации этого метода необходимо наличие анализаторов, регистрирующих спектры исследуемых проб в ближнем инфракрасной диапазоне и преобразующих эти же спектры в цифровые значения с помощью установленного программного обеспечения.

Нормативно-правовая база в отношении регулирования качества кормов представлена государственными стандартами, а в отношении безопасности зерновых культур, используемых в качестве сырья для производства кормовых продуктов – Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». С 01 января 2023 года вступит в силу Технический регламент Таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок», в котором будут установлены показатели безопасности и их предельно-допустимые концентрации для всех кормовых продуктов. К показателям качества, регламентируемым нормативными документами, относят такие органолептические характеристики как внешний вид, запах, размер гранул и другие, а также лабораторные: массовую долю общей влаги (ОВ), сырого протеина (СП), сырой клетчатки (СК), сырого жира (СЖ), сырой золы (СЗ) и другие [3]. Однако, в рамках мониторинга в кормовых продуктах определяют не только вышеперечисленные, но и такие показатели, как наличие пестицидов, радионуклидов, токсичных элементов, микотоксинов, бенз(а)пирена, генетически модифицированных организмов и других. Превышение значений этих показателей или несоответствие по ним требованиям нормативных документов является основанием для недопущения таких кормовых продуктов в реализацию, а при попадании в рацион кормления таких кормов отрицательно скажется на здоровье животных и как следствие на качестве получаемой мясной и или молочной продукции [4-7]. Поэтому проведение ветеринарно-санитарной экспертизы кормов является актуальным вопросом.

Цель исследований. Цель работы заключалась в проведении ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки кормов по органолептическим и лабораторным показателям.

Условия, материалы и методы.

Исследования проб кормовых продуктов осуществляли в условиях учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины».

Материалами для исследования служили 187 проб кормовых средств, из которых 168 проб составляли полнорационные комбикорма для разных видов животных: 89 проб – для свиней, 37 проб – для сельскохозяйственной птицы, 42 пробы – для крупного рогатого скота; 19 проб муки кормовой животного происхождения.

Органолептические показатели полнорационных комбикормов определяли, руководствуясь ГОСТ Р 51899-2002 «Комбикорма гранулированные. Общие технические условия (с Поправкой)», а кормовой муки - ГОСТ Р 59296-2021 «Мука кормовая животного происхождения для производства кормов для непродуктивных животных. Технические условия», обращая внимание на цвет, внешний вид, запах, размер гранул и крошимость.

Содержания влаги, сырого протеина, сырой клетчатки и золы, сырого жира, а также фосфора и кальция определяли по ГОСТ 32040-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области (Переиздание)» и ГОСТ 32041-2012 «Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырой золы, кальция и фосфора с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области (Переиздание)» с помощью инфракрасного анализатора «ИнфраЛЮМ® ФТ-12» (ГК «ЛЮМЭКС», Россия) используя кюветы для сыпучих продуктов L=18 мм.

Пробоподготовку полнорационных комбикормов осуществляли, измельчая их на лабораторной зерновой мельнице ЛЗМ-1М. Затем измельченную пробу переносили в кювету для анализа сыпучих образцов и помещали в рабочий отсек инфракрасного анализатора «ИнфраЛЮМ® ФТ-12».

Обработку результатов проводили используя программное обеспечение «СпектраЛЮМ/Про®» (ГК «ЛЮМЭКС», Россия).

Результаты и их обсуждение

В результате проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы по органолептическим показателям установили, что все пробы кормов

соответствовали требованиям нормативных документов. Так, по внешнему виду комбикорма представляли собой гранулы цилиндрической формы от светло-коричневого до светло-зеленого цвета со специфическим запахом, свойственным данному виду комбикорма. Кормовая мука животного происхождения была от светло-коричневого до коричневого цвета, сыпучая, без плотных не рассыпающихся при надавливании комков, со специфическим запахом.

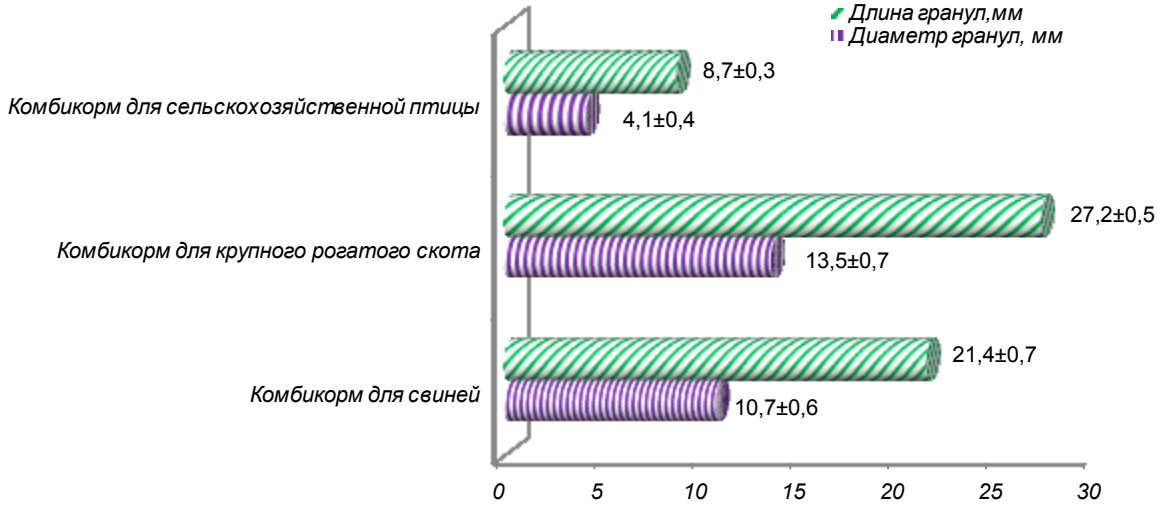


Рис. 1 - Результаты определения размера гранул комбикормов, мм

Исходя из данных, представленных на рисунке 1, установили, что размер гранул полнорационных комбикормов варьировал в зависимости от вида и не превышал параметров, установленных нормативными документами (рис. 1). Так, диаметр гранул 4,1±0,4 мм был характерен для комбикорма для сельскохозяйственной птицы; 13,5±0,7 мм – для крупного рогатого скота; 10,7±0,6 мм – для свиней. Длина гранул этих же комбикормов составляла 8,7±0,3 мм; 27,2±0,5 мм и 21,4±0,7 мм соответственно.

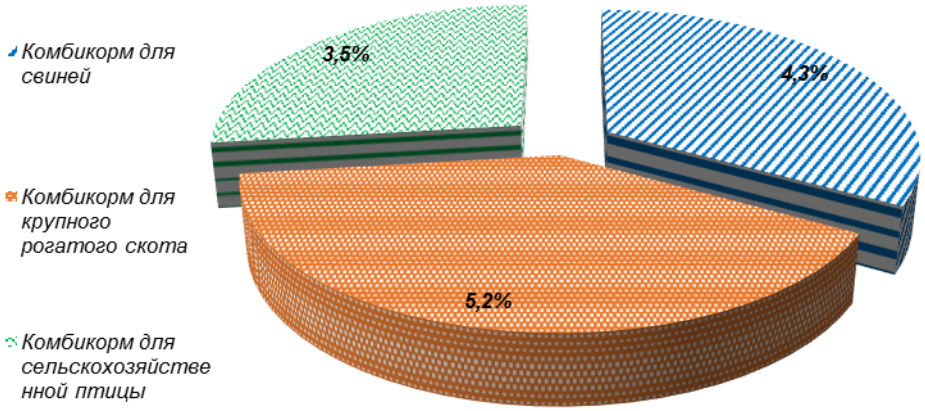


Рис. 2 - Результаты определения крошимости гранул комбикормов, %

Проводя анализ результатов, представленных на рисунке 2, можно сделать вывод о том, что процент крошимости гранул комбикормов варьировал от 3,5 до 5,2% в зависимости от вида комбикорма и не превышал параметров, установленных в действующих нормативных документах.

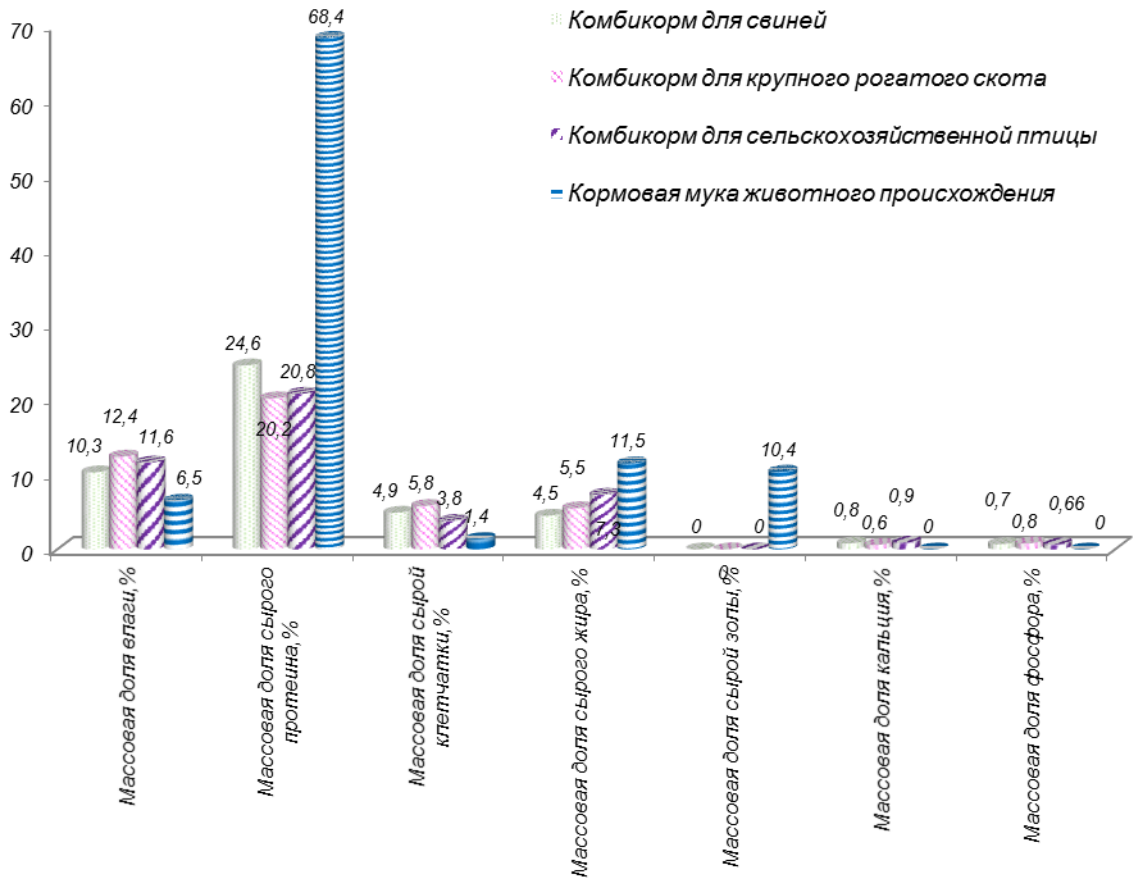


Рис. 3 - Результаты лабораторного исследования кормов

Анализируя результаты лабораторных исследований проб кормов установили, что наибольшее содержание массовой доли влаги 12,4±0,6% и сырой клетчатки 5,8±0,8 было установлено в пробах комбикормов для крупного рогатого скота, а наименьшее – 6,5±0,4% и 1,4±0,5% соответственно в пробах кормовой муки. Сырой протеин в наибольшем количестве 68,4±0,7% был обнаружен в пробах кормовой муки, а в наименьшем 20,2±0,4% – в пробах комбикормов для крупного рогатого скота. Показатель массовая доля сырой золы в комбикормах для крупного рогатого скота, свиней и сельскохозяйственной птицы не нормируется, а в пробах кормовой муки составлял 10,4±0,3%. Наибольшее содержание массовой доли сырого жира определялось в пробах кормовой муки 11,5±0,6%, а наименьшее 4,5±0,7% – в пробах комбикормов для свиней. Массовая доля кальция и фосфора в кормовой муке животного происхождения не нормируется. Аналогичные показатели в пробах комбикормов не превышали установленных в нормативных документах значений и составляли 0,8±0,1% и 0,7±0,2% в пробах комбикормов для свиней; 0,6±0,1% и 0,8±0,2% – для крупного рогатого скота и 0,9±0,1% и 0,66±0,09% – для сельскохозяйственной птицы соответственно (рис. 3).

Таким образом, исходя из результатов спектроскопии в ближней инфракрасной области, представленных на рисунке 3, можно сделать вывод, что по результатам определения массовой доли сырой золы, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги, а также кальция и фосфора все пробы кормовых продуктов соответствовали требованиям действующих нормативных документов.

Выводы. Таким образом, проведение ветеринарно-санитарной экспертизы кормов с целью определения органолептических и лабораторных показателей является необходимым звеном при осуществлении оценки их доброкачественности и возможности дальнейшего использования. Осуществление органолептических и лабораторных анализов кормов способствует предотвратить попадание недоброкачественной кормовой продукции в рацион животных и получить в дальнейшем качественную продукцию животного происхождения.

Литература

1. ***Балуева, А.И.*** Экспертиза кормов животного и растительного происхождения / А. И. Балуева // Электронный научный журнал. – 2017. – № 4-1(19). – С. 27-29.
2. ***Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности кормов животного происхождения, применяемых в птицеводстве*** / Ю.А. Ватников, М.И. Шопинская, С.Г. Друковский, Е.В. Куликов. – М.: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2021. – 32 с.
3. ***Ветеринарно-санитарная экспертиза гранулированного корма*** / М. К. Шарипова, А. Н. Мартынова, К.В. Порошин, М.В. Заболотных // Альманах мировой науки. – 2016. – № 5-1(8). – С. 50-51.
4. ***Калюжная, Т. В.*** Анализ токсикологической безопасности кормов методом атомно-абсорбционной спектроскопии / Т.В. Калюжная, Д. А. Орлова // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 69-73.
5. ***Ожерельева, О.Н.*** Значение и особенности экспертизы качества кормов / О. Н. Ожерельева, И. В. Черемушкина, Б. Л. Довтаева // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-1. – С. 45.
6. ***Особенности кормления нетелей и коров-первотелок*** / Л.В. Романенко, З.Л. Федорова, Н.В. Пристач, Л.Н. Пристач // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 1. – С. 107-113.
7. ***Пристач, Н.В.*** Современные проблемы нормированного питания высокопродуктивного молочного скота / Н.В. Пристач, Л.Н. Пристач // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 186-191.

Поступила в редакцию: 20.09.2022 г.
Принята к публикации: 30.01.2023 г.

Калюжная Т.В., кандидат ветеринарных наук, доцент, **Орлова Д.А.,** кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, С.-Петербург, e-mail: kalyuzhnaya.t.v@mail.ru

УДК 636.4

Евдокимов Н.В., Новиков А.А., доктора с.-х. наук, профессора
Чувашский государственный аграрный университет, Россия, г. Чебоксары, e-mail: evdonikvit@mail.ru
N.V. Evdokimov, A.A. Novikov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Chuvash State Agrarian University, Russia, Cheboksary, e-mail: evdonikvit@mail.ru

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СВИНЕЙ ЦИВИЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММАХ

(Combinational ability of pigs of the civil breed and its use in breeding programs)

Изучены показатели продуктивных качеств свиней цивильской породы, одной из пород, разводимых в условиях Чувашской Республики, при скрещивании со свиньями других (крупной белой, крупной черной, эстонской беконной, уэльской) пород. Исследования проведены в трех регионах: Тульской, Рязанской областях и Чувашской Республики, причем сочетаемость свиней с другими породами изучалась как в качестве материнской, так и отцовской формы. Полученные данные позволили сделать вывод о том, что наиболее лучшие откормочные качества получены при сочетании цивильских свиней со свиньями уэльской породы, а по воспроизводительным качествам при сочетании с крупной белой породой дает основание полагать, что генетический потенциал продуктивности свиней цивильской породы можно использовать в условиях промышленных комплексов как в форме отцовской, так и материнской формы при работе со всеми отечественными породами свиней.

Ключевые слова: порода, спермопродукция, многоплодие, опорос, крупноплодность, молочность, отъем, хряк, свиноматка.

Indicators of productive qualities of pigs of the Civil breed, one of the breeds bred in the conditions of the Chuvash Republic, when crossed with pigs of other (large white, large black, Estonian bacon, Welsh) breeds are studied. The studies were conducted in three regions: Tula, Ryazan regions and the Chuvash Republic, and the compatibility of pigs with other breeds was studied both as a maternal and paternal form. The obtained data allowed us to conclude that the best fattening qualities were obtained when combining civil pigs with Welsh pigs, and in terms of reproductive qualities when combined with a large white breed, it gives reason to believe that the genetic potential of productivity of civil pigs can be used in industrial complexes both in the form of paternal and maternal forms when working with all domestic breeds of pigs.

Key words: breed, sperm production, multiple births, farrowing, large-scale fertility, lactation, weaning, boar, sow.

Введение. В условиях сложных политических отношений нашей страны со странами Запада резко сократился завоз племенных свиней из-за рубежа, что подняло вопрос использования отечественных пород свиней на более серьезный уровень, который требует применения более современных методов отбора племенного молодняка, подбора нужной породы [6, 11], поскольку все еще остро стоит вопрос обеспечения населения страны мясом, в том числе и свининой.

Среди пород, разводимых в нашей стране, нам особо хочется выделить свиней цивильской породы [1, 2, 3, 4, 10, 13, 14, 15, 16, 17], выведенной на основе улучшения местных свиней прилитием крови свиней крупной белой породы и целенаправленным отбором молодняка, и умелым подбором родительских пар на фоне улучшенных условий кормления и содержания. Как утверждают ученые и практики, занимающиеся свиньями этой породы в генотипе эти свиньи сохранили высокие адаптационные способности в любых условиях разведения [5, 12], с разной технологией содержания и типа кормления [7, 8, 9], устойчивость ко многим распространенным заболеваниям (острый атрофический ринит свиней, мастит-метрит-агалактия, репродуктивно-респираторный синдром свиней) и обладают неплохими продуктивными качествами и высоким процентом сохранности поросят к 2-х месячному возрасту, но в тоже время, мало изученным остается вопрос проявления показателей продуктивности свиней этой породы при сочетании с другими породами, что является вполне актуальным.

Цель исследования. Целью наших исследований стало изучение комбинационной способности свиней цивильской породы со свиньями других пород, а также зависимость воспроизводительных и откормочных качеств свиней от характера их сочетаний.

Условия материал и методы исследования. Работы выполнялись в условиях крупных производств Рязанской, Тульской областей и Чувашской Республики. В Рязанской и Тульской областях проведены испытания комбинационной способности при скрещивании различных пород и при кроссировании отцовских и материнских типов и линий свиней при чистопородном разведении, комбинационной способности пород при скрещивании по воспроизводительным качествам. В условиях Чувашской Республики сравнивались откормочные качества молодняка свиней разных сочетаний.В исследованиях использованы свиньи основных пород свиней, разводимых в нашей стране

Результаты и обсуждение. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Воспроизводительные способности свиноматок в различных комбинациях

Сочетания		Количество опоросов	Родилось поросят живых, г.	Отнято, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг	Сохранность, %
♀	♂					
кб	кб	14	10,0 ± 0,62	8,8±0,27	49,3 ± 1,9	88,0
кб	кч	22	10,5 ± 0,23	8,2±0,25	48,4 ± 2,4	78,1
кб	л	15	9,8 ± 0,57	7,8±0,54	43,0 ± 3,8	79,6
кб	эб	42	10,0 ± 0,31	8,4 ± 0,28	47,1 ± 1,7	84,0
кб	цп	40	9,2 ± 0,26	7,1 ± 0,29	37,5 ± 2,1	77,2
цп	кб	28	10,9 ± 0,29	8,1 ± 0,47	46,1 ± 2,6	74,3
цп	кч	14	10,5 ± 0,56	9,8 ± 0,50	52,5 ± 3,8	93,3
цп	л	8	9,4 ± 0,69	8,4 ±0,69	47,7 ± 4,1	89,4
цп	эб	11	9,3 ± 0,62	8,3 ± 0,46	46,9 ± 2,5	89,2
цп	цп	13	9,2 ± 0,54	7,0 ± 0,57	38,8 ± 6,1	76,1

Примечания: кб – крупная белая; кч – крупная черная; цп – цивильская порода; л – ландрас; эб – эстонская беконная.

Данные показывают, что по большинству учтенных показателей результаты сочетаний свиней крупной белой породы с другими уступают результатам, полученным по этой породе при чистопородном разведении. Иные результаты промышленного скрещивания получены по цивильской породе. Многие ученые преимущество потомков над родительскими формами объясняют возникновением явления гетерозиса, который мы и рассчитывали с использованием формулы, предложенной Гориным В.Т. (определяли степень истинного, обычного и специфического гетерозиса). Анализ данных, полученных входе расчетов, дает основание предполагать, что цивильские свиньи обладают большей способностью к проявлению гетерозиса, чем животные крупной белой породы. Наиболее часто проявлялся обычный гетерозис в комбинациях скрещивания свиноматок цивильской породы с хряками крупной белой, крупной черной, ландрас и эстонской беконной пород по количеству поросят при рождении, массе гнезда при отъеме. Так, по массе гнезда он составлял 18,7 - 35,3%. Высшая степень проявления гетерозиса по этим признакам наблюдалась при сочетании свиноматок цивильской породы с хряками крупной черной породы, при котором выше количество поросят в 2-хмесячном возрасте, сохранность поросят более 93,3%.

На следующем этапе работы в условиях свиноводческого промышленного комплекса Чувашской Республики проводили оценку помесного от разных сочетаний молодняка свиней по откормочным и мясным качествам, причем от реципрокного скрещивания свиней крупной белой и цивильской породы и свиноматок этих пород с хряками уржумской породы, а также чистопородных подсвинков. Результаты анализа, представленные в табл. 2, показывают, что гетерозис проявился только по откормочным качествам при скрещивании свиноматок крупной белой породы и цивильской породы с уржумскими хряками. Большая степень проявления гетерозиса отмечена во втором сочетании, а по мясным качествам уровень гетерозиса не выявлен. Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что гетерозис при скрещивании двух пород проявляется по воспроизводительным и в меньшей степени по откормочным качествам в ограниченном количестве сочетаний и в большей степени зависит от особенностей материнской породы. Мы считаем, что степень и частота проявления гетерозиса находятся в прямой зависимости от адаптивных качеств животных.

Таблица 2 - Откормочные и мясные качества молодняка крупной белой, уржумской и цивильской пород

Сочетания		Количество животных, гол	Возраст достижения массы 100 кг, суток	Среднесуточный прирост за период откорма, г	Масса парной туши, кг	Масса задней трети полутуши, кг.	Площадь «мышечного глазка», см^2
♀	♂						
цп	цп	10	184,7±3,9	732,2±7,1	69,8±0,7	11,3±0,29	38,9±1,1
цп	у	10	182,5±1,3	835,0±4,1	67,8±0,9	10,3±0,26	38,9±0,7
цп	кб	10	191,4±2,7	712,8±5,3	68,7±0,8	10,7±0,24	36,9±0,8
кб	кб	10	193,0±2,3	706,0±8,3	68,8±1,0	10,6±0,34	37,1±0,3
кб	у	10	188,0±2,4	703,0±7,6	63,4±1,3	9,7±0,43	39,3±0,6
у	у	10	199,6±1,3	681,0±7,7	72,5±1,3	10,3±0,49	41,2±1,1

Выводы. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в условиях промышленной технологии свиньи цивильской породы имеют хорошую комбинационную сочетаемость со всеми изученными породами и можно рекомендовать эту породу свиней для промышленного скрещивания.

Литература

1.***Евдокимов, Н.В.*** Методы создания, совершенствования, сохранения и эффективного использования генофонда свиней цивильской породы: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: 06.02.01/ Евдокимов Николай Витальевич; п. Лесные поляны, Московская область. - Москва, - 2007. –42 с.

2. ***Евдокимов, Н.В.*** Цивильская порода свиней: создание, совершенствование, сохранение и эффективное использование ее генофонда / Н. В. Евдокимов. – Чебоксары, 2007. – 251 с.

3. ***Евдокимов, Н.В.*** Цивильская порода свиней: хозяйственно – полезные и биологические особенности / Н. В. Евдокимов, А. А. Новиков. – Чебоксары, 2012. – 147 с.

4. ***Малышев, Б.Т.*** Перспективная порода / Б.Т. Малышев, А.А. Новиков // Сельское хозяйство России, - 1985. - №10.С. 50-52.

5. ***Евдокимов, Н.В.*** Гетерозис и его уровень при промышленном скрещивании в свиноводстве / Н.В. Евдокимов //Современная ветеринарная наука: теория и практика: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА (28-30 октября 2020 г., г. Ижевск). - Ижевск, 2020. - С. 336-341.

6. ***Евдокимов, Н.В.*** Методика выведения цивильской породы, «колосовского» и «свободовского» типов свиней Чувашии / Н.В. Евдокимов // Перспективы развития аграрных наук: сборник тезисов докладов конференции по материалам Международной научно-практической конференции (10 апреля 2020 г., Чебоксары). – Чебоксары, 2020. - С. 81-82.

7.***Евдокимов, Н.В.*** Экологическая разобщенность популяции как один из способов совершенствования породы и повышения продуктивных качеств свиней / Н.В. Евдокимов // Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Актуальные проблемы животноводства: сборник трудов конференции по материалам международной научно-практической конференции, в честь 5-летия Центра Российско-Белорусского сотрудничества, дополнительного образования, содействия трудоустройству обучающихся (26 сентября 2019 г., Нижний Новгород). - Нижний Новгород, 2020. - С. 248-251.

8.***Лаврентьев, А.Ю.*** Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок /А.Ю. Лаврентьев, Н.В. Евдокимов, Л.И. Голдобина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства (15 ноября 2018 г., Чебоксары). – Чебоксары, 2018. - С. 302-307.

9. ***Евдокимов, Н.В.*** О возможности использования генофонда свиней цивильской породы в условиях Сибири, Монголии, Болгарии и стран Ближнего Зарубежья/Н.В. Евдокимов, А.А. Новиков //Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции (04-06 октября 2017 г., Новосибирск). – Новосибирск, 2017. - С. 158-162.

10. ***Евдокимов, Н.В.*** Породы Чувашии - национальная гордость, достижение ученых и селекционеров// Н.В.Евдокимов. – Чебоксары, 2020. – 371 с..

11.***Евдокимов, Н.В.*** Использование экологической разобщенности популяции при сохранении генофонда свиней/ Евдокимов Н.В. // Свиноводство. - 2007. - № 2. - С. 3-5.

12.***Евдокимов, Н.В.*** Адаптационная способность и стрессчувствительность свиней цивильской породы / Н.В. Евдокимов //Свиноводство. - 2006. - № 4. - С. 7-9.

13.***Евдокимов, Н.В.*** Разработка схемы длительного разведения свиней методом закрытой популяции в условиях генофондного хозяйства / Н. В. Евдокимов // Профессионал года 2017: сборник статей V Международного научно-практического конкурса, Пенза, 25 августа 2017 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 66-69. – EDN ZDZKLP

14. ***Евдокимов, Н.В.*** Генофонд и продуктивные качества цивильской породы свиней / Н. В. Евдокимов, Н. С. Петров. – Academic Publishing: LAP LAMBERT, 2017. – 374 с. – EDN YOVQXZ.

15. ***Евдокимов, Н.В.*** Цивильская порода свиней: иммуно- и цитогенетика / Н.В. Евдокимов, А.А. Новиков, А.Н. Завада. – Чебоксары: Издательско-полиграфическая компания "Новое время" (Чебоксары), 2017. – 233 с. – EDN VLNOEM.

16.***Евдокимов, Н.В***. Аминокислотный состав мяса свиней разных пород / Н.В. Евдокимов, Л.К. Герлова // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 20–21 октября 2015 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 277-280. – EDN WBVEDX.

17. ***Евдокимов, Н.В.*** Роль свиней крупной белой породы в развитии свиноводства чуваши и в выведении цивильской породы и "Колосовского" и "свободовского" типов свиней / Н. В. Евдокимов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 20–21 октября 2015 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 280-285. – EDN WBVEEH.

Поступила в редакцию: 20.09.2022 г.
Принята к публикации: 30.01.2023 г.

Н.В. Евдокимов, А.А. Новиков, доктора с.-х. наук, профессора, Чувашский государственный аграрный университет, e-mail: evdonikvit@mail.ru

УДК 636.

Самусенко Л.Д., кандидат биологических наук, доцент
Мамаев А.В., доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орёл, Россия
Астахова А.Н., главный специалист Департамента сельского хозяйства Орловской области, Орел, Россия
Samusenko L.D., candidate of biological sciences, associate professor
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
FSBEI HE Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina, Orel, Russia
e-mail: ld.samusenko@orelsau.ru
Astakhova A.N., chief specialist of the Department of Agriculture of the Oryol region, Orel, Russia

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ КОРОВ

(Feasibility of developing new methods for identifying somatic cells in cow's milk)

Аннотация. Для производителей молока-сырья, вопрос - определять или не определять показатель количества соматических клеток в молоке коров является предельно ясным - это доходы предприятия.

Целью исследований является обоснование необходимости определения количества соматических клеток в молоке коров новыми физиологически обоснованными и незатратными методами. Объектом исследования явились коровы черно-пестрой породы, в возрасте 1-3 лактации.

Содержание соматических клеток в молоке коров служит индикатором здоровья вымени животных и качественного состава молока. Систематическое проведение анализа на содержание соматических клеток в молоке коров и технологический аудит процесса производства молока позволит увеличить прибыль хозяйства за счет продажи молока высокого качества. Разработки и применение современных, экологичных, биоинформационных методик определения соматических клеток в молоке коров позволит снизить стоимость затрат на определение содержания соматических клеток в молоке и дифференцировать его технологическую пригодность.

Ключевые слова: коровы, соматические клетки, молочная железа, качество молока, прибыль

Annotation. For producers of raw milk, the question is to determine or not to determine the indicator of the number of somatic cells in the milk of cows is extremely clear - this is the income of the enterprise.

The aim of the research is to substantiate the need to determine the number of somatic cells in cow milk by new physiologically sound and cost-effective methods. The object of the study were cows of a black-and-white breed, aged 1-3 lactation.

The content of somatic cells in the milk of cows serves as an indicator of the health of the udder of animals and the qualitative composition of milk. Systematic analysis of the content of somatic cells in cow's milk and technological audit of the milk production process will increase the profit of the farm through the sale of high-quality milk. The development and application of modern, eco-friendly, bioinformatic methods for determining somatic cells in cow's milk will reduce the cost of determining the content of somatic cells in milk and differentiate its technological suitability.

Keywords: cows, somatic cells, mammary gland, milk quality, profit.

В Орловской области проведена большая работа по совершенствованию продуктивных качеств черно-пестрого скота, значительного увеличена молочная продуктивность коров [12, 13, 14]. При этом проблема повышения качества молока является такой же значительной, как и задача по увеличению молочной продуктивности дойного стада. На практике, проблема количества соматических клеток в молоке, являющегося основным показателем не только качества молока, но и здоровья молочной железы скота, стоит очень остро [1, 3, 5, 8]. Количественное содержание соматических клеток в молоке является индикатором качества продукции, его пригодности к технологической переработке и здоровья молочной железы [2, 4, 6, 7].

Как правило, повышение соматических клеток в молоке является критерием оценки мастита молочной железы. При заболевании коров маститом происходит увеличение количества золы и хлоридов, ухудшается качество молочного белка. Так, содержание сывороточных альбуминов увеличивается до 10,5%, а иммуноглобулинов – до 24,16%, при этом содержание β-лактоглобулинов и β-лактальбуминов снижается до 22,26 и 43,05% соответственно, что сказывается на снижении выхода творога и сыра. Поэтому для производителей молока-сырья, ответ на вопрос определять или не определять показатель количества соматических клеток в молоке коров, является предельно ясным с точки зрения экономического развития предприятия.

Целью исследований является обоснование необходимости определения количества соматических клеток в молоке коров.

Материал и методы исследований. Объектом исследования явились коровы черно-пестрой породы, в возрасте 1-3 лактации ОС «Стрелецкое» Орловской области. В научной работе применялись методы, общепринятые в частной зоотехнии, для определения достоверности применялся критерий Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные нами исследования позволили установить закономерности изменения молочной продуктивности коров, качественных и санитарно-гигиенических показателей молока в зависимости от содержания соматических клеток, а также представить экономическое обоснование исследования (табл.).

Таблица – Показатели молочной продуктивности коров в зависимости от количественного содержания соматических клеток в молоке коров

Показатели	Опытные группы		
	1 (контроль)	2	3
	300 тыс. в 1 см^3 и менее	от 300 до 500 тыс. в 1 см^3	500-1000 тыс. в 1 см^3
Количество коров, голов	10	10	10
Удой за лактацию, кг	5093,5±156**	4206,45±153	4529,25±110*
Жир	4,38±0,01	3,96±0,01*	3,78±0,01*
Белок	3,22±0,01	3,01±0,02	2,95±0,01*
Плотность, г/см^3	1030,5±1,3	1028,4±2,06	1028,4±1,6
Кислотность, Т^0	18,56±1,5	15,96±1,92**	15,87±1,80**
СОМО, %	9,13±0,1	8,8±0,1*	8,76±0,2*
Бактериальная обсемененность, тыс./см^3	268±26,3	458±34,4***	511±33,8***
Цена реализации 1 ц молока, руб.	3224,5	3051,2	2878,4
Себестоимость 1 ц молока, руб.	2037,89	2151,2	2345,1
Прибыль от 1 коровы, тыс. руб.	1180,61	90,00	533,3

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001.

Из данных таблицы видно, что животные с разным количеством соматических клеток в молоке, отличались и статистически достоверными различиями по удою. Так, в контрольной группе коров, среднее содержание соматических клеток в молоке составило 300 тыс. в 1 см^3 и менее, а уровень удоя - 5093,5±156 кг, что на 887 и 564 кг выше в сравнении с опытными группами 2 и 3 - с большим содержанием в молоке соматических клеток. Среднее количество жира в молоке опытных коров также находилось в прямолинейной статистической взаимосвязи с содержанием соматических клеток. Животные контрольной группы отличались высокой жирномолочностью - 4,38%, что статистически достоверно превышало опытные группы, в которых с увеличением соматических клеток - уровень жирномолочности снижался. Белок молока, с точки зрения селекции животных, является низко вариабельным признаком, однако уровень соматических клеток так же, как и жирномолочность, оказал влияние на его количество, но не выходил за пределы норм, установленных ГОСТ. При достаточно хороших показателях содержания белка в молоке, содержание в нем казеина может быть очень низким, что приводит к снижению его питательности и пригодности для глубокой переработки, так как для молокоперерабатывающих предприятий ценность представляет не общий белок, а именно казеин.

Анализ показателя кислотности молока опытных коров показал прямолинейную статистическую взаимосвязь с количеством соматических клеток. С ростом числа соматических клеток в молоке, его кислотность снижается и делает молоко малопригодным для технологической переработки. Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), в первую очередь отражает натуральность и полноценность молока-сырья. Для молока высшего сорта - СОМО должен составлять не менее 8,5%. Для других сортов он не нормируется. Однако, согласно требованиям технического регламента Таможенного союза на молоко и молочную продукцию, содержание СОМО не должно быть ниже 8,2%. Как видно из данных таблицы, молоко с низким содержанием соматических клеток отличалось высоким содержанием СОМО - 9,13%, что статистически достоверно превышало этот показатель в молоке коров 2 и 3 опытных групп.

Исследованиями установлено, что в молоке коров контрольной группы бактериальная обсемененность самая низкая, и как следствие - низкое содержание соматических клеток. Таким образом установлено, что молоко коров с содержанием соматических клеток - 300 тыс. в 1 см^3 и менее, является более высококачественным и может быть использовано для выработки разных видов молочных продуктов, что подтверждается исследованиями Гуньковой П.И., 2009.

Установлено, что чем ниже содержание соматических клеток в молоке коров, тем выше его цена реализации и ниже себестоимость, а следовательно, и выше прибыль от реализации молока.

Вывод. Содержание соматических клеток в молоке коров служит индикатором здоровья вымени животных и качественного состава молока. Систематическое проведение анализа на содержание соматических клеток в молоке коров и технологический аудит процесса производства молока позволит увеличить прибыль хозяйства за счет продажи молока высокого качества. Разработки и применение современных экологичных, биоинформационных методик определения соматических клеток в молоке коров позволит снизить стоимость анализов молока на содержание соматических клеток и дифференцировать его технологическую пригодность.

Литература

1. ***Гунькова П.И., Горбатова К.К.*** Механизм снижения секреции молока при мастите // Молочная промышленность. – 2009 - №4. – С. 78
2. ***Гунькова П.И., Горбатова К.К.*** Механизм снижения секреции молока при мастите // Молочная промышленность. - 2009. - №4. - с-78.
3. ***Гудков А.В.*** Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты/под редакцией С.А. Гудкова. - М.: ДеЛи принт 2003. – 800 с.
4. ***Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.*** Экономическая эффективность производства молока по сезонам отела // Зоотехния. - 2016 - №12. С.- 22-24
5. ***Стрекозов Н.И.*** Ценовой механизм в развитии молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №6. С. 2-4.
6. ***Самусенко Л.Д.*** Молочная продуктивность голштинизированных черно- пестрых коров в зависимости от генотипа / Л.Д. Самусенко // Развитие инновационного потенциала агропромышленного комплекса: [сборник] Материалы Всероссийской научно-практической конференции 24 ноября 2010 года. - Изд-во ОрелГАУ, 2010. - 172-174. РИНЦ
7. ***Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.*** Генотип коров – основа качества молока / Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Молоко и молочные продукты: производство и реализация №2, 2012 с. 17-19.
8. ***Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.*** Качество молока от коров различного происхождения/ Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Главный зоотехник. - №5. – 2012. – С. 27-30.
9. ***Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.*** Продуктивность и состав молока коров, основных пород в Орловской области / Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Вестник ОрелГАУ. – 2012. - №4. - С. 90-92.
10. ***Свириденко, Ю.Я.*** Влияние молока на качество сычужных сыров / Ю.Я. Свириденко, Г.Д. Перфильев // Проблемы. и перспективы совершенствования производства пищевых продуктов с высокими потребительскими свойствами на основе улучшения качества животноводческого сырья. – Волгоград, 2002; Т.1. – С. 146-150.
11. ***Охрименко, О.В.*** Лабораторный практикум по химии и физике молока / О.В. Охрименко, К.К. Горбатова, А.В. Охрименко. – С.-Пб.: ГИОРД, 2005. – 256 с.
12. ***Шендаков А.И.*** Генотипическая и паратипическая изменчивость селекционных признаков в стадах черно-пестрых коров Орловской области / А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова, В.Н. Колобанова // Главный зоотехник. - 2018. - №10. - С. 18-23.
13. ***Шендаков А.И.*** Результаты селекции чёрно-пёстрого скота при использовании потенциала голштинской породы / А.И. Шендаков // Вестник аграрной науки. - 2020. - № 5 (86). - С. 107-114.
14. ***Шендаков А.И.*** Продуктивные признаки дочерей быков-производителей голштинской породы, используемых в орловской популяции молочного скота / А.И. Шендаков // Вестник аграрной науки. - 2021. - № 4 (91). - С. 92-97.

Поступила в редакцию: 20.09.2022 г.
Принята к публикации: 30.01.2023 г.

Самусенко Л.Д., кандидат биологических наук, доцент**, Мамаев А.В.,** доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орёл, Россия, **Астахова А.Н.,** главный специалист Департамента сельского хозяйства Орловской области, Орел, Россия e-mail: ld.samusenko@orelsau.ru

УДК 636.087.8

Мурленков Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук
Murlenkov N.V., Candidate of Agricultural Sciences
Шендаков А.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Shendakov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, professor
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
г. Орёл, Россия, e-mail: chr98@yandex.ru
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
e-mail: chr98@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА ОСНОВЕ СОРБЕНТОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЧЁРНО-ПЁСТРЫХ ТЕЛЯТ

(Influence of probiotics based on sorbents on the growth intensity of Black-and-White calves)

Актуальной задачей ветеринарии является не только разработка новых препаратов для профилактики заболеваний, но также и разработка способов повышения их эффективности, получения экологически безопасных для здоровья человека продуктов питания. По этой причине все чаще используются микробиологические добавки, такие, как пробиотики. В представленных исследованиях изучалась динамика роста телят, содержащихся на открытой площадке, после скармливания пробиотиков на основе сорбента. Результаты демонстрируют: у животных I и II опытных групп живая масса на 3 месяц жизни достоверно превосходила показатели контроля на 2,55 кг (3,1%, P<0,05) и 2,83 кг (3,4%, P<0,05) соответственно, что свидетельствовало об эффективности применяемых препаратов.

Ключевые слова: пробиотики, сорбенты, телята, динамика роста

An Actual task of veterinary medicine is not only the development of new additives for the prevention of diseases, but also the development of ways to increase their effectiveness, to obtain environmentally friendly food products for human health. For this reason, microbiological supplements such as probiotics are increasingly being used. In the presented studies, the growth dynamics of calves kept in an open area was studied after feeding sorbent-based probiotics. The results demonstrate: in animals of I and II experimental groups, the live weight at 3 months of life significantly exceeded the control indicators by 2.55 kg (3.1%, P<0.05) and 2.83 kg (3.4%, P< 0.05), respectively, which indicated the effectiveness of the additives used.

Key words: probiotics, sorbents, calves, growth dynamics

Введение. Нарушение работы микробиоты желудочно-кишечного тракта нередко является причиной падежа молодняка скота [1]. При этом применяемые в животноводстве антибиотики накапливаются в животноводческой продукции [7], что является существенной проблемой, поскольку впоследствии они с большой долей вероятности попадают в рацион людей. По этой причине снижение количества антибиотиков в животноводстве является обоснованным и единственно верным [6]. Большой проблемой при использовании антибиотиков служит тот факт, что бактерии становятся резистентными к ним [8, 9].

Другой большой проблемой при использовании некачественных кормов является образование микотоксинов [2, 3], которые подавляют иммунную систему и влияют на функционирование пищеварительного тракта. Эти обстоятельства требуют создания новых подходов к кормлению, что будет способствовать улучшению микрофлоры. Препаратами, способными решить данную проблему, являются пробиотики, включающие в свой состав сорбент [4, 5]. В связи с этим нами были проведены исследования нового поколения, о чём более подробно сказано в диссертации автора данной статьи – Н.В. Мурленкова [9]. В данной статье изложены отдельные результаты наших исследований.

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены на скотоводческом комплексе ООО «Маслово» Орловской области, для чего по принципу пар-аналогов было сформировано три группы чёрно-пёстрых телочек по 6 голов в каждой – контрольная и две опытные. Контрольной группе скармливался только основной рацион. Первая и вторая опытные группы дополнительно к основному рациону получали в составе ЗЦМ пробиотики «Пробитокс супер» и «Сорболин» в течение 20 дней в расчете 10 г/г в сутки. Предварительно рассчитав необходимую дозу, препараты добавляли в ЗЦМ раз в сутки перед утренним кормлением. Животные содержались на выгульной площадке с неотапливаемым помещением облегченной конструкции типа «павильон» [9].

Статистический анализ проводился с применением критерия Стьюдента. Представленные в публикациях материалы являются частью кандидатской диссертации автора статьи Н.В. Мурленкова, защищённой под научным руководством проф. А.И.

Шендакова. Диссертация находится в свободном доступе на сайте ВАК [9].

Результаты исследований и их обсуждение

Живая масса телят в два месяца (см. рис. 1) существенно не отличалась и не имела достоверных различий – от 61,41 до 63,58 кг. При этом в три месяца во второй опытной группе живая масса составила 84,88±0,95 кг, что превзошло контроль на 2,83 кг (3,4%, P<0,05) соответственно. Несколько худшие показатели были в первой опытной группе, хотя и при достоверном превосходстве над контролем.

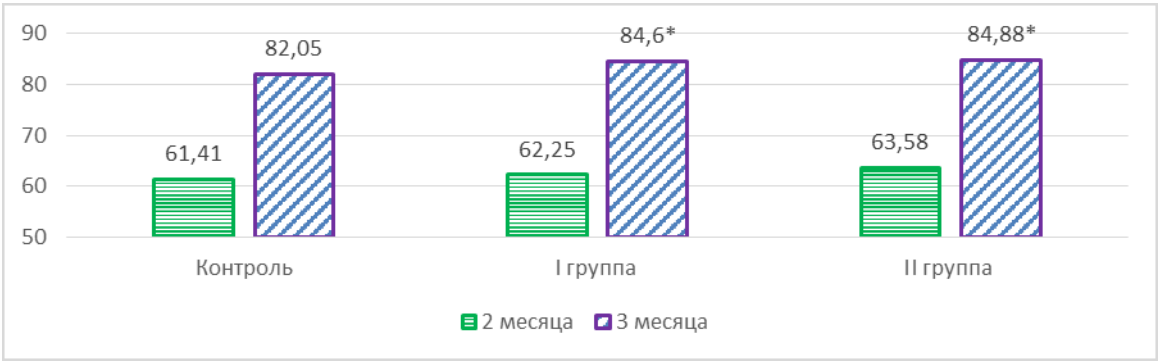


Рис. 1 – Живая масса чёрно-пёстрых телят в возрасте 2 и 3 месяцев, кг
*(примечание: при * - P<0,05)*

Из таблицы 1 следует, что наибольший среднесуточный прирост был получен во второй опытной группе – 892,00±18,59 (P<0,05). Это закономерно сопровождалось наибольшим абсолютным и относительным приростами 22,30±0,46 (P<0,05) и 30,23±0,35 соответственно.

Таблица 1 – Среднесуточный, абсолютный и относительный прирост чёрно-пёстрых телят [9].

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный прирост, г	825,33±14,25	894,00±31,22	892,00±18,59*
Абсолютный прирост, кг	20,63±0,36	22,35±0,78	22,30±0,46*
Относительный прирост, %	28,79±0,73	30,45±1,05	30,23±0,35

Примечание: при * - P<0,05

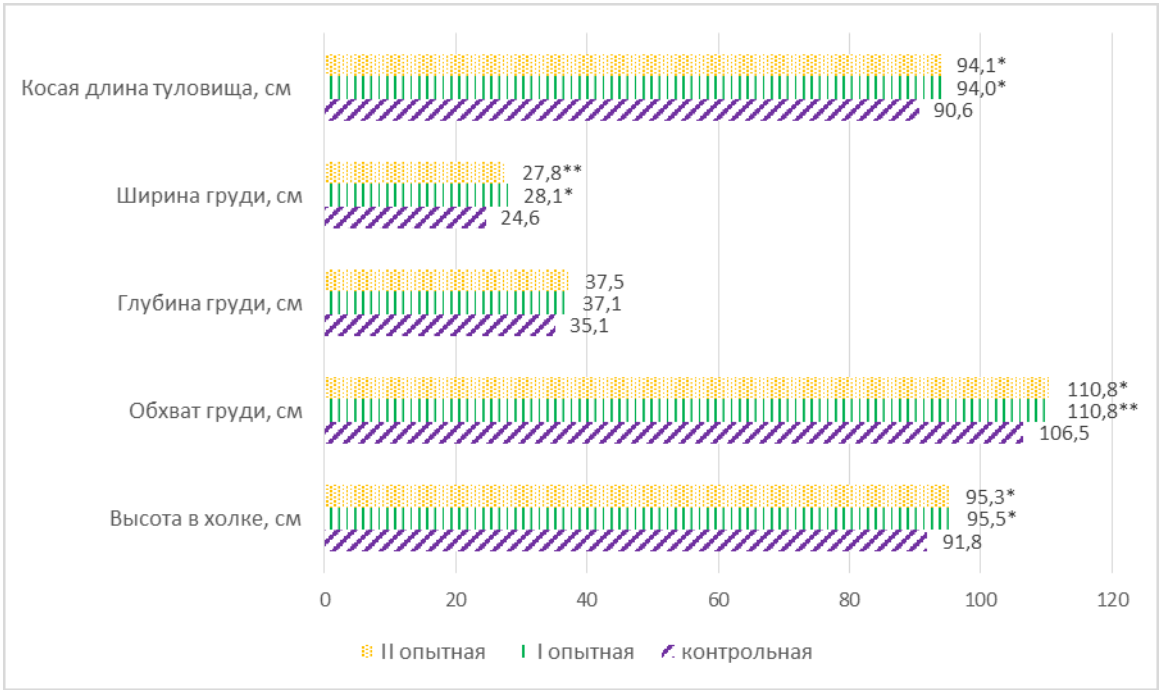


Рис. 2 – Показатели величин основных промеров чёрно-пёстрых телят [9].
Примечание: при * - P<0,05; при ** - P<0,01

Согласно данным рисунка 2, увеличение линейного роста телят I и II опытных групп имело достоверные различия по высоте в холке, обхвату и ширине груди; так, данные показатели в I и II опытных группах в среднем на 4% (P<0,05), 4% (P<0,01) и 13-14% (P<0,01) были выше, чем в контрольной группе соответственно.

Несмотря на общие закономерности роста и развития, косая длина туловища у телят первой и второй групп на 3,7% была в среднем выше, чем в контроле (P<0,05).

Согласно данным рисунка 3, коэффициенты вариации всех промеров находились в пределах нормы. Наибольшая вариация была обнаружена в контрольной группе по глубине груди – 7,5%. Наименьшие коэффициенты вариации были получены в опытных группах в связи с влиянием пробиотиков и более эффективной реализацией генетического потенциала. Это способствовало выравниванию признаков.

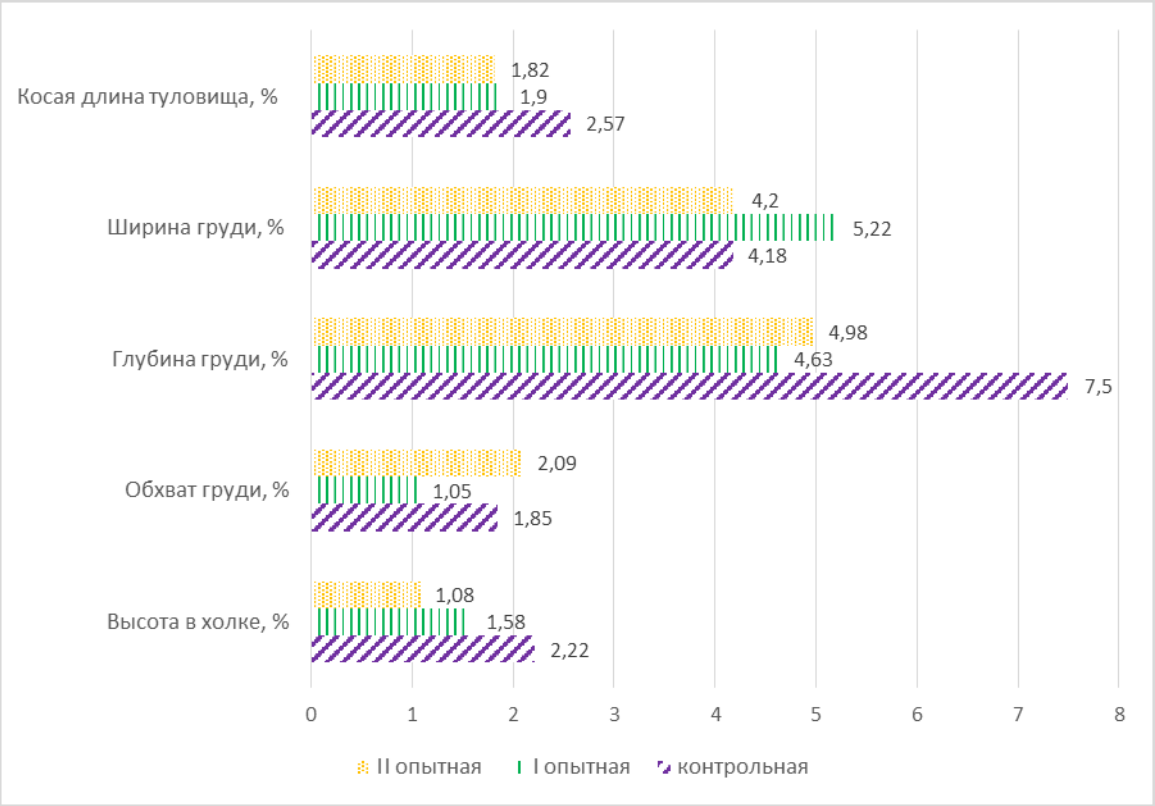


Рис. 3 – Коэффициенты вариации основных промеров у телят чёрно-пёстрой породы в зависимости применяемого пробиотика (C_v)

Выводы. Таким образом, среднесуточный, абсолютный и относительный прирост телят в 3 месяца после использования пробиотика «Пробитокс супер» в составе ЗЦМ 10 г на голову в течение 20 дней увеличиваются более интенсивно. Это даёт основание для рекомендации его использования в молочном скотоводстве при выращивании молодняка.

Литература

1. ***Аспандиярова М.*** Профилактика микотоксикозов у продуктивных животных / М. Аспандиярова // Животноводство России. - 2014. - № S3. - С. 46-47.
2. ***Богомолов, В.*** Использование сорбента «Пробитокс» в скотоводстве / В. Богомолов, А. Сафонов // Животноводство России. - 2019. - № 10. - С. 52-54.
3. ***Василевич, С.Ф.*** Биологические свойства пробиотической минерально-углеводной кормовой добавки «Сорболин» и ее компонентов / С.Ф. Василевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 8. - С. 56-62.
4. ***Дроздова, Л.И.*** Роль пробиотиков в жизнедеятельности животных и птицы / Л.И. Дроздова, У.И. Кундрюкова, Н.В. Архипенко // Разработка отечественных ветеринарных препаратов и способов профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц: сборник статей. - Екатеринбург, 2018. - С. 129-139.
5. ***Кердяшов, Н.Н.*** Кормление молодняка животных с использованием комплексных кормовых добавок: монография / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин - Пенза: РИО ПГСХА, 2015. - 166 с.
6. ***Мурленков, Н.В.*** Проблема и факторы развития антибиотикорезистентности в сельском хозяй-

стве / Н.В. Мурленков // Биология в сельском хозяйстве. - 2019. - № 4 (35). - С. 11-15.
7. ***Орлова, Т.Н.*** Пробиотики – перспектива животноводства / Т.Н. Орлова, Р.В. Дорофеев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. - Барнаул, 2017. - С. 177-180.
8. ***Khalighi A., Behdani R., Kouhestani S.*** Probiotics: A Comprehensive Review of Their Classification, Mode of Action and Role in Human Nutrition. – URL: http://dx.doi.org/10.5772/63646 (Дата обращения: 09.09.2022)
9. https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100069093 ***Мурленков Н.В.*** Особенности роста и развития молодняка черно-пестрой породы при включении в рацион пробиотиков нового поколения. Диссертация на соискание учёной степени к. с.-х. н. по научной специальности 06.02.10 - Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (дата обращения 20.10.2022 г.)

Поступила в редакцию: 20.11.2022 г.
Принята к публикации: 17.02.2023 г.

Мурленков Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук, **Шендаков А.И.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**,** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**,** г. Орёл, Россия, e-mail: chr98@yandex.ru

УДК 637.052: 637.057

Нечепорук А.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Третьякова Е.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Тураев Т.К., студент
ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, Россия, г. Мичуринск
anecheporuk222@mail.ru
Necheporuk A.G., Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor
Tretyakova E.N., Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor
Turaev T.K., student
Michurinsky State Agrarian University, Russia, Michurinsk
e-mail: anecheporuk222@mail.ru

ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ И ДЕГУСТАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

(Indicators of organoleptic and tasting evaluation of the quality of semi-finished products with plant components for herodietic nutrition)

С целью расширения ассортимента мясной продукции для геродиетического питания смоделирована рецептура полуфабрикатов с растительными компонентами. В статье приводятся данные по органолептической и дегустационной оценке качества мясных котлет для геродиетического питания с добавлением в рецептуру растительного сырья в виде шрота семян расторопши и пшеничных отрубей. В рецептуру опытных образцов котлет включен шрот из семян расторопши с шагом 5% и пшеничные отруби взамен хлеба, как источник клетчатки. Результаты органолептической оценки показали, что полуфабрикаты с введением в рецептуру шрота из семян расторопши и пшеничных отрубей по основным показателям не уступают контрольному образцу, выработанному по традиционной рецептуре, а приобретают своеобразный цвет и вкус. Опытный образец №3, где в количестве 15% от массы говядины был включен шрот из семян расторопши и взамен хлеба добавлены пшеничные отруби отличался от других образцов наилучшими органолептическими показателями, у него присутствовал ощутимый растительный привкус, без горечи, придающий оригинальность готовому продукту. Проведенная дегустационная оценка подтвердила полученные результаты, где максимальные оценки по всем показателям отмечались у опытного образца № 3. Минимальное количество баллов, отмечено у образца с включением 5% шрота из семян расторопши, что на 5 баллов выше по сравнению в образцом №3. Из выше изложенного можно сделать вывод, что именно это количество растительных компонентов подходит для производства колет геродиетического назначения.

Ключевые слова: мясо, растительные компоненты, полуфабрикат, качество, котлеты, геродиетическое питание, здоровье

In order to expand the range of meat products for herodietic nutrition, the formulation of semi-finished products with vegetable components has been modeled. The article provides data on the organoleptic and tasting assessment of the quality of meat cutlets for herodietic nutrition with the addition of vegetable raw materials in the form of milk thistle seeds and wheat bran to the recipe. The recipe of the experimental samples of cutlets includes milk thistle seed meal in 5% increments and wheat bran instead of bread as a source of fiber. The results of the organoleptic evaluation showed that semi-finished products with the introduction of milk thistle seed meal and wheat bran into the formulation are not inferior in basic parameters to the control sample developed according to the traditional recipe, but acquire a peculiar color and taste. Prototype No. 3, where milk thistle seed meal was included in an amount of 15% of the mass of beef and wheat bran was added instead of bread, differed from other samples by the best organoleptic indicators, it had a noticeable vegetable taste, without bitterness, giving originality to the finished product. The conducted tasting evaluation confirmed the results obtained, where the maximum scores for all indicators were noted in the prototype No. 3. The minimum number of points was noted in the sample with the inclusion of 5% milk thistle seed meal, which is 5 points higher than in the sample No. 3. From the above, it can be concluded that it is this amount of plant components that is suitable for the production of herodietic needles.

Keywords: meat, vegetable components, semi-finished product, quality, cutlets, herodietic nutrition, health

Введение. Мясная промышленность является одной из самых крупных и перспективных отраслей сельского хозяйства [1]. С целью увеличения производства и ассортимента мясных изделий технологические процессы постоянно модернизируются и усовершенствуются [2]. Все чаще на прилавках магазинов можно увидеть новые мясные изделия для различных групп потребителей,

например продукты функционального или геродиетического назначения [3, 4]. К сожалению, именно последняя группа наименее широко представлена на потребительском рынке мясных товаров.

Учеными и технологами ведется большое количество разработок для увеличения производства мясной продукции геродиетического назначения, где одним из актуальных направлений является комбинирование мясного и растительного сырья [5, 6].

При геродиетическом питании в качестве мясного сырья рекомендуется использовать говядину и мясо птицы. Эти виды мяса богаты белком, легкоусвояемые и в них не большое количество жира [7, 8]. Растительная пища необходима при любом питании и рационе, но в геродиетическом меню особое значение уделяется клетчатке, которая положительно влияет на процессы пищеварения [9, 10]. Пшеничные отруби представляют собой продукт мукомольного производства, они богаты клетчаткой и имеют в своем составе достаточное количество микронутриентов [11]. Расторопша давно известна своими лекарственными свойствами, особенно ценными являются ее семена, в которых много витаминов и минеральных веществ [12]. В связи с этим именно пшеничные отруби и шрот из семян расторопши были выбраны в качестве растительных компонентов для производства полуфабрикатов геродиетического назначения.

Цель исследований. Для расширения ассортимента полуфабрикатов геродиетического назначения смоделирована рецептура котлет из мяса говядины с добавлением растительного сырья в виде пшеничных отрубей и шрота из семян расторопши. Цель исследований состоит в проведении органолептической и дегустационной оценки готового продукта.

Условия, материалы и методы. Органолептическую оценку готовых изделий проводили методом закрытой дегустации, разработанной на основании ГОСТ 31986-2012, дегустационной комиссией, в состав которой входили преподаватели и сотрудники кафедры. Дегустационную оценку качества проводили по 5-балльной шкале. Контролировали следующие показатели: запах и вкус, консистенция, внешний вид и цвет, которым было присвоено количественное выражение в баллах.

Результаты и обсуждение. При разработке рецептуры котлет была исследована возможность включения шрота из семян расторопши с шагом 5% от массы говядины (5, 10, 15%), и пшеничных отрубей взамен хлеба.

Готовый продукт прошел органолептическую и дегустационную оценку качества, результаты которых представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 - Органолептические показатели котлет для геродиетического питания

Наименование показателя	Характеристика показателя			
	ГОСТ 32951-2014 Контрольный	Опытный образец №1	Опытный образец №2	Опытный образец №3
Внешний вид, вид на срезе	Куски мясной мякоти неправильной округлой или овально-продолговатой формы, массой от 70 до 250 г, нарезанные в поперечном направлении к расположению мышечных волокон, толщиной от 8 до 25 мм. Поверхность не заветренная, мышечная ткань упругая, без сухожилий и грубой соединительной ткани.	Куски мясной мякоти неправильной округлой или овально-продолговатой формы, массой от 70 до 80г, нарезанные в поперечном направлении к расположению мышечных волокон, толщиной от 8 до 25мм. Поверхность не заветренная, мышечная ткань упругая, без сухожилий и грубой соединительной ткани, без видимых кусочков пшеничных отрубей и шрота семян расторопши.		
цвет	Характерный для доброкачественного мяса	Характерный для доброкачественного мяса		
запах и вкус*	Свойственные данному виду продукта, в меру соленый, с ароматом специй и пряностей, без посторонних привкуса и запаха	Свойственные данному виду продукта, в меру соленый, с еле уловимым привкусом добавки	Свойственные данному виду продукта, в меру соленый, с легким привкусом шрота семян расторопши	Свойственные данному виду продукта, в меру соленый, с не навязчивым приятным привкусом добавок

Из данных таблицы видно, что опытные образцы имели однородную консистенцию, без видимых отдельных кусочков мяса, хлеба и отрубей. Поверхность изделий не заветренная, мышечная ткань упругая, без сухожилий и грубой соединительной ткани. Котлеты всех опытных образцов, включая контрольный, полностью соответствуют предъявляемым к ним требованиям ГОСТ, с небольшой разницей во вкусе и запахе, вследствие включения различных ингредиентов рецептуры. Результаты органолептической оценки показали, что мясные котлеты с введением в рецептуру шрота из семян расторопши и пшеничных отрубей по основным показателям не только не уступают контролю, но и приобретают своеобразный цвет и вкус. Вкус и запах в готовом виде - свойственные жареному продукту с легким привкусом вносимой добавки отмечался у образцов № 2 и № 3. Опыт-

ный образец № 1 не отличался запахом и вкусом от мясных изделий, выработанных по традиционной рецептуре. Выявили, что включение в рецептурный состав 5% шрота расторопши не повлияло на органолептическую оценку готового продукта. У изделий под образцом № 2 с шротом из семян расторопши 10% присутствовал легкий пикантный привкус и обогатил его витаминами, пищевыми волокнами и минеральными веществами. Увеличение количества семян расторопши в виде шрота до 15% привело к более ощутимому растительному привкусу, без оттенков горечи, свойственному расторопше и благоприятно отразилось как на органолептике, так и на показателях пищевой ценности готового изделия.

Результаты дегустационной оценки котлет с добавлением шрота из семян расторопши и пшеничных отрубей для геродиетического питания приведены на рисунке 1.

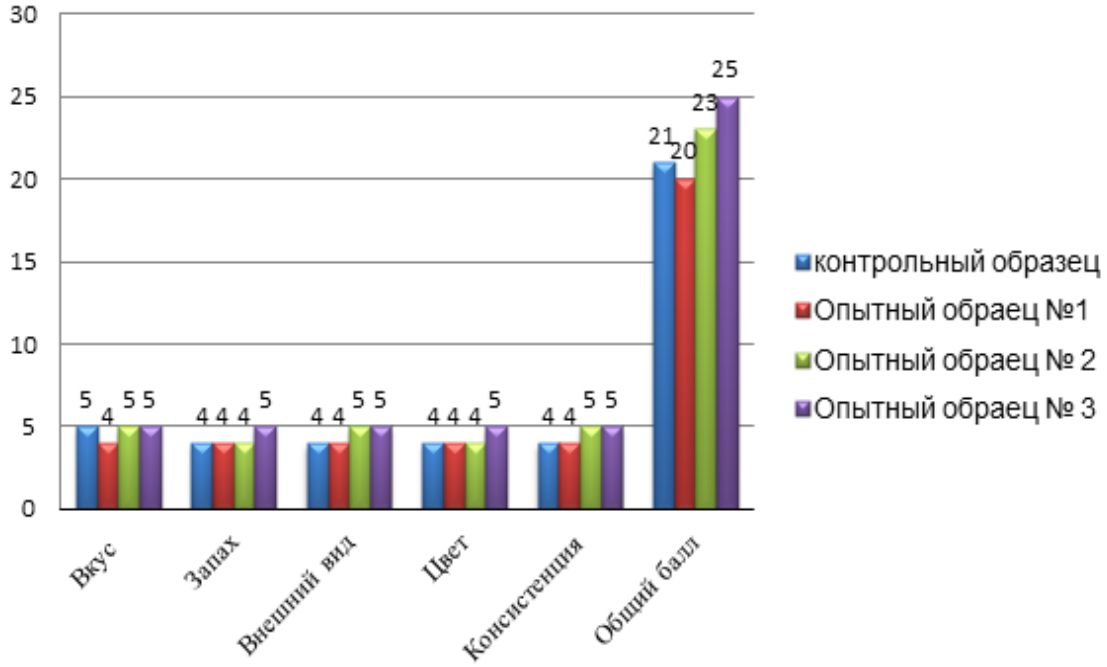


Рисунок 1 - Показатели дегустационной оценки котлет для геродиетического питания

Наименьшее количество баллов, а именно 20 отмечено у мясных котлет под № 1, наилучший результат по дегустационной оценке получили изделия под опытным образцом №3 с включением 15% шрота расторопши и пшеничных отрубей.

Выводы. Включение пшеничных отрубей взамен хлеба и 15 % шрота из семян расторопши от массы говядины в традиционную рецептуру котлет позволяет не только существенно улучшить органолептические показатели готовых изделий, но и создать совершенно новый продукт для геродиетического питания.

Литература

1. ***Проблемы и основные направления повышения эффективности функционирования АПК региона в условиях глобализации и импортозамещения: монография (научное издание)*** / М. Л. Вартанова, Н. М. Гурьянова, Ю. Ю. Рассыпнова [и др.]. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – 300 с.
2. ***Третьякова, Е. Н.*** Новые виды мясных полуфабрикатов для здорового питания / Е. Н. Третьякова, А. Г. Нечепорук, Н. А. Грачева // Пища. Экология. Качество: труды XIV международной научно-практической конференции, Новосибирск, 08-10 ноября 2017 года. – Новосибирск: Издательский центр "Золотой колос" Новосибирского государственного аграрного университета, 2017. – С. 265-268.
3. ***Михайлова, М. Г.*** Мясорастительные продукты для геродиетического питания / М. Г. Михайлова, Г. И. Касьянов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2004. – № 5-6(282-283). – С. 117.
4. ***Разработка рецептуры мясных изделий функциональной направленности с использованием растительного сырья*** / А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова, В. А. Бабушкин, Н. А. Грачева // Инновационные технологии пищевых производств: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО "Донского государственного аграрного

университета", пос. Персиановский, 21–22 сентября 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 106-110.

5. ***Третьякова, Е. Н.*** Технология продуктов питания функционального назначения / Е. Н. Третьякова, Н. А. Грачева, А. Г. Нечепорук. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – 87 с.
6. ***Нечепорук, А. Г.*** Расширение ассортимента мясных изделий для здорового питания с применением растительного сырья / А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова, В. А. Бабушкин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 300.
7. ***Скотоводство:*** Учебно-методическое пособие. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2021. – 179 с.
8. ***Глаголева, А.Э.*** Социально-экономические аспекты применения инновационных ингредиентов для геродиетического питания / А. Э. Глаголева, Н. П. Зацепилина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 2. – С. 128-131.
9. ***Нечепорук, А.Г.*** Моделирование рецептуры мясных полуфабрикатов для геродиетического питания / А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова, О. Е. Самсонова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 24 февраля 2022 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 572-575.
10. ***Щугорев, М.А.*** Разработка рецептуры полуфабрикатов из мяса птицы функциональной направленности с растительными компонентами / М. А. Щугорев // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда-Молочное, 22 апреля 2021 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2021. – С. 331-337.
11. ***Ананьева, А.В.*** Влияние семян пажитника и пшеничных отрубей на пищевую ценность рубленых котлет из мяса птицы / А. В. Ананьева, А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 2.
12. ***Innovative approach to combined healthy food*** / E. N. Tretyakova, A. G. Necheporuk, V. A. Babushkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Michurinsk, 12 апреля 2021 года. – Michurinsk, 2021. – P. 012081.

Поступила в редакцию: 20.09.2022 г.
Принята к публикации: 30.01.2023 г.

Нечепорук А.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, **Третьякова Е.Н.,** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, **Тураев Т.К.,** студент ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: anecheporuk222@mail.ru

УДК 613.2; 615.874.25

Ковалева О.А., д.б.н., профессор
Сучкова Т.Н., к.б.н., доцент
Езерский В.Г., Животягина А.С., Гусева Д.Н., Замосковная А. Н., Евстратова Д.Д., студенты
ФГБОУ ВО Орловский, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия, e-mail: kovaleva7812@gmail.com

Kovaleva O.A., Doctor of Biological Sciences, Professor
Suchkova T.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Yezersky V.G., Zhivotyagina A.S., Guseva D.N., Zamoskovnaya A. N., Evstratova D.D., students
Orel, Russia, Orel State University named after N.V. Parakhin

РАЗРАБОТКА СОСТАВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО РАЦИОНА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ

(Development of the composition of an individual diet of increased nutritional and functional value)

Реферат. В армии России многообразны виды пайков или ИРП для служащих. Индивидуальный рацион питания (ИРП) – это набор продуктов, представляющий собой сбалансированную, высококалорийную и качественную продукцию, предназначенный для быстрого утоления голода в условиях, далеких от традиционно бытовых. После проведения опроса лиц, проходящих военную службу по призыву в разный период времени мы собрали ряд мнений по улучшению ИРП для служащих в российской армии. Мы провели исследования и выяснили что в ИРП недостаток витаминов, поливитаминов, микро- и макроэлементов и ряда других нутриентов.

Ключевые слова: индивидуальный рацион питания (ИРП), сбалансированное питание, поливитамины, высококалорийные продукты, сублимация, нутриенты.

Report. In the Russian army, there are various types of rations or IRP for employees. An individual diet (IRP) is a set of products that are balanced, high–calorie and high-quality products designed to quickly satisfy hunger in conditions far from the traditional household. After conducting a survey of persons undergoing conscription in different periods of time, we collected a number of opinions on improving the IRP for employees in the Russian army. We conducted research and found out that the IRP lacks vitamins, multivitamins, micro- and macroelements and a number of other nutrients.

Keywords: individual diet (IRP), balanced diet, multivitamins, high-calorie foods, sublimation, nutrients.

Введение. Очень важное значение в Российских войсках и войсках других стран играет правильное питание. В армии России многообразны виды пайков или ИРП для служащих. Индивидуальный рацион питания (ИРП) – это набор продуктов, представляющий собой сбалансированную, высококалорийную и качественную продукцию, предназначенный для быстрого утоления голода в условиях, далеких от традиционно бытовых. В армии их применяют повсеместно, и в наземной службе, и в авиации, и на воде. Вес ИРП с нашими изменениями 1 кг 800 гр., его калорийность более 3000 ккал. В состав пойка входит сублимированный суп; мясные чипсы, фруктовые чипсы; «Живые» конфеты; функциональные ржано-пшеничные хлебцы; сублимированная лапша.

Измененные продукты в ИРП облегчают вес классического сухпайка, более полноценен полезными веществами, витаминами и способствует быстрому восстановлению и пополнению организма энергией. Актуальной задачей: обеспечения военной структуры продовольственной безопасности являются одной из основных задач долгосрочной государственной программы развития ИРП. В качестве отдельного направления можно выделить и повышения качества выпускаемой продукции. Очень важное значение в Российских войсках и армии других стран являются различные технологии и обмундирования, но и питания тоже играет не малую роль в армии. В армии России многообразны виды пайков или ИРП для служащих и солдат.

Сейчас в ВС РФ используют Индивидуальный рацион питания (ИРП) в разных вариантах: ИРП-Б (боевой), ИРП-П (повседневный), который отличаются перечнем консервированных блюд для разнообразия питания, ИРП-ПР (промежуточный); ИРП-МГ (малогабаритный) — для замены 1 (2) приёмов горячей (приготовленной) пищи.



Рис. 1. - Решение проблемы.

О важности правильного питания говорили многие известные исторические личности: Приведём их цитаты.

«Народ, не желающий кормить свою армию, вскоре будет вынужден кормить чужую». Наполеон I Бонапарт (1769–1821) — император Франции.

«Достаточное количество пищи — тебя держит. Излишек же придётся носить твоим ногам». Саади (1181–1291) — персидский поэт-моралист.

«С тех пор как люди научились варить пищу, они едят вдвое больше, чем требует природа». Бенджамин Франклин (1706–1790) — политический деятель.

«Сластями, печеньями и конфетами нельзя вырастить из детей здоровых людей. Подобно телесной пище, духовная тоже должна быть простой и питательной». Роберт Шуман (1810–1856) — немецкий композитор.

«Не таскайте за собой больших обозов, главное быстрота и натиск, ваш хлеб в обозе и ранцах врагов». Александр Васильевич Суворов (1730–1800) — русский полководец.

Цель исследований: сбалансирования калорий и витаминов в продуктах, продления срока годности, а также улучшения и снижения веса ИРП.

Состав сухпайка может использовать продукты национальной кухни и сублимированные растворимые горячие блюда. Мы предлагаем технологические решения, позволяющие обеспечить наших военнослужащих более питательным, разнообразным и удобным в использовании пищевым набором.

Индивидуальный рацион питания (ИРП) – это набор продуктов из себя представляющий сбалансированную, высококалорийную и качественную продукцию, предназначенный для быстрого утоления голода в условиях, далеких от традиционно бытовых. Проведя интервью с военнослужащими, внесли изменения продукции пойка в классический ИРП.

1.Сублимированный суп. В Российском ИРП, он отсутствует, но как мы знаем супы необходимы в рационе питания, так как они насыщены полезными веществами. Этот суп состоит из разных сушеных овощей и добавок. Сублимированный суп способствует сохранению в продукте достаточного количества полезных минеральных веществ и витамин.



Электрическая сушилка предназначено для удаления излишней влаги из мясных и фруктовых снеков.

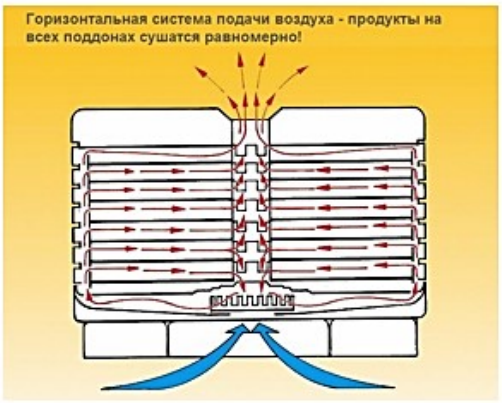


Рис. 2. - Технологическое решение.

2. Мясные чипсы - натуральное вяленое мясо очень вкусное, питательный и полезный продукт. Сушка значительно повысит срок годности без ухудшения вкуса и пищевых качеств. Кроме того, при сушке полностью сохраняются все полезные вещества, содержащиеся в мясе.

3. Фруктовые чипсы отличаются от мясных тем, что это более натуральный продукт не содержащий никаких синтетических добавок и заменителей вкуса. Они обладают отменными качествами, приносят организму огромную пользу и способны полностью заменить свежие фрукты и овощи. Благодаря грамотной и качественной сушке внутри фруктов сохраняются витамины, минералы, а также другие полезные элементы.

4. «Живые» конфеты - повышение эффективности плодоводства на основе разработки и использования современной, безопасной технологии переработки плодово-ягодного сырья. Отработка процесса получения биологически активных пищевых продуктов для использования в качестве пищевых добавок и основы производства новых продуктов питания, имеющих высоких потенциал коммерциализации: технологии переработки некондиционного картофеля (поврежденный, мелкий) с целью получения сахаросодержащих порошков из картофеля, сиропа из картофеля с различными технологическими свойствами; технологии переработки солодовых ростков и шротов круп с целью получения биологически активного продукта.

5. Функциональные ржано-пшеничные хлебцы, как один из популярных продуктов последних лет, занимает прочные позиции в списке вкусной и полезной пищи. Однако многие задаются вопросом о пользе хлебцев. Несмотря на свою многовековую историю, этот продукт для многих остается непонятным и малоизученным. Хлебцы содержат медленные углеводы, клетчатку, железо, жирные кислоты, калий, пищевые волокна, кальций, витамины группы В, магний, фосфор. Они полезны при проблемах с ЖКТ и лишним весом, малокровии. При жевании хлебцы механически очищают зубы от налёта. Продукт выводит токсины из организма, надолго утоляет голод.

6. Сублимированная лапша - это макаронные изделия, которые можно приготовить за несколько минут. Если посмотреть на состав лапши этих марок, то можно понять, что подобная продукция не является крайне неполезной. Кстати, говоря про витамины, не лишним будет сказать, что даже в сублимированной лапши приготовления они есть. Их состав и количество зависит от различных добавок и питательных веществ.

Результаты и обсуждения. В результате наших исследований нашем ИРП количество калорий, питательных веществ и витаминов увеличилось на 20%. Так же улучшается качество и ценность пойка, его сроки хранения и пищевая ценность. Уменьшился его вес и стал компактнее.

Вывод. Проведя интервью и сравнив виды ИРП, пришли к выводу, что в современных пойках РФ не достаточно поливитаминов, микро- и макроэлементов и других питательных веществ.

Литература

1. ***Богатырев А. Н.*** Натуральные продукты питания – здоровье нации / А. Н. Богатырев, Н. С. Пряничникова, И. А. Макеева. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность: научно-производственный журнал. – 2017. – № 8. – С. 26-29.
2. ***Бычкова Е. С.*** Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения / Е. С. Бычкова, Д. В. Госман, А. Л. Бычков. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность: научно-производственный журнал. – 2020. – № 5. – С. 31- 34.
3. ***Кайшев В. Г.*** Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия / В. Г. Кайшев, С. Н. Серегин. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность: научно-производственный журнал. – 2017. – № 7. – С. 8-14.
4. ***Ковалева О.А.*** Использование молочной йодированной добавки «йодонорм» в кисломолочных напитках для улучшения потребительских свойств / Ковалева О.А., Поповичева Н.Н., Киреева О.С., Лазарева Т.Н., Жучков С.А. // В сборнике: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг. Материалы XI Международной научно-практической конференции. Орёл, 2022. С. 91-95.
5. ***Коростелева М. М.*** Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами / М. М. Коростелева, Е. Ю. Агаркова. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал. – 2020. – № 11. – С. 6-8.
6. ***Лисицын А. Б.*** Научное обеспечение инновационных технологий при производстве продуктов здорового питания / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха, Н. А. Горбунова. – Текст: непосредственный // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья: теоретический журнал. – 2012. – № 10. – С. 8- 14.
7. ***Рогов И.А.*** Медико-технологические аспекты разработки и производства функциональных пищевых продуктов / И. А. Рогов, Е. Н. Орешкин, В. Н. Сергеев. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность: научно-производственный журнал. – 2017. – № 1. – С. 13-15.
8. ***Смородинова А.М.*** Изучение функционально-технологических свойств мясных рубленых полуфабрикатов с биологически активным комплексом порошка плодов боярышника и калины /Смородинова А.М., Сучкова Т.Н. // В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. материалы международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2021. С. 218-223.

Поступила в редакцию: 20.09.2022 г.
Принята к публикации: 30.01.2023 г.

Ковалева О.А., д.б.н., профессор кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», kovaleva7812@gmail.com, Сучкова Т.Н., к.б.н., доцент кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Езерский В.Г., Животягина А.С., Гусева Д.Н., Замосковная А. Н., Евстратова Д.Д., студенты кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина.

УДК 663.31

Хоконов А.Б., аспирант 3-го года обучения
Шхашамишев Х.Т., студент 3-го курса
М.В. Балкаров, студент 1-го курса
Khokonov A.B., 3rd year postgraduate student
Shkhashamishev H.T., 3rd year student
Balkarov M.V., 1st year student
Кабардино-Балкарский ГАУ, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru
Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik City, Russia

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИТАМИННОГО СОСТАВА СОКА И СИДРА ИЗ ЯБЛОК ЗИМНИХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

(Study of the vitamin composition of juice and cider from apples in the winter maturation)

Сброженные соки включают в себя многие элементы вкусового, пищевого и диетического значения яблок и вместе с тем ряд новых элементов, образовавшихся в процессе брожения. Поэтому сброженный яблочный сок может быть с успехом использован непосредственно, в качестве легкого тонизирующего напитка. При полном или частичном сбраживании яблочного сока получается напиток приятного освежающего вкуса с некоторым содержанием спирта. Яблочное вино является самым распространенным видом плодовых вин. В настоящее время около 70% всего производства сидра приходится на долю сладкого сидра. Этиловый спирт и сахар, а также вода являются основной частью сидра. В состав сидра входит также большое количество других органических составных частей, находящихся в яблочном соке, а также полученных в результате его брожения. Исследования проводились в условиях ООО «Эльбрус Спиритс» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2022 году. В качестве объектов исследований служили яблочный сок и сидр, выработанные из яблок зимних сроков созревания, сортов – Айдаред, Флорина. Сорт Айдаред относится к кислым, а Флорина к сладким сортам. Химический состав и качество плодов определяли по общепринятым методикам. Из приведенных данных видно, что сидр богат биотином и инозитом, пантотеновой и фолиевой кислотами. Содержание в сидре рибофлавина очень мало, что составляет 0,082 мг/л. При осветлении сидра и соков путем фильтрации происходит частичная потеря пантотеновой и фолиевой кислот. Выдержка сидровых материалов на дрожжах сопровождается обогащением их витаминами группы В. Исследования показали, что красящие и летучие вещества плодов имеют различную сохраняемость при сбраживании соков одной и той же культурой дрожжей, а также способность образовывать новые продукты. Установлено, что характер технологической обработки, например, термическая обработка сока, влияет на образование в сидре высших спиртов. Направленное изменение состава и количества как красящих, так и ароматических летучих веществ может быть в некоторой степени осуществлено путем использования соответственно подобранных чистых культур винных дрожжей.

Ключевые слова: яблоки, сорта, сок, сидр, витамины, химический состав, технология.

Fermented juices include many elements of the taste, nutritional and dietary value of apples and, at the same time, a number of new elements formed during the fermentation process. Therefore, fermented apple juice can be successfully used directly as a light tonic drink. With full or partial fermentation of apple juice, a drink of a pleasant refreshing taste with some alcohol content is obtained. Apple wine is the most common type of fruit wine. Currently, about 70% of all cider production is sweet cider. Ethyl alcohol and sugar, as well as water, are the main part of the cider. The composition of cider also includes a large number of other organic components found in apple juice, as well as obtained as a result of its fermentation. The studies were carried out in the conditions of Elbrus Spirits LLC and at the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University in 2022. The objects of research were apple juice and cider, produced from apples of winter ripening periods, varieties - Idared, Florina. Variety Idared refers to sour, and Florina to sweet varieties. The chemical composition and quality of fruits were determined according to generally accepted methods. From the above data, it can be seen that cider is rich in biotin and inositol, pantothenic and folic acids. The content of riboflavin in cider is very low, which is 0,082 mg/l. When clarifying cider and juices by filtration, there is a partial loss of pantothenic and folic acids. The aging of cider materials on yeast is accompanied by their enrichment with B vitamins. Studies have shown that the coloring and volatile substances of fruits have different persistence during the fermentation of juices by the same yeast culture, as well as the ability to form new products. It has been established that the nature of technological processing, for example, heat treatment of juice, affects the formation of higher alcohols in cider. Targeting the composition and amount of both coloring and aromatic volatiles can be done to some extent by using appropriately selected pure wine yeast cultures.

Key words: apples, varieties, juice, cider, vitamins, chemical composition, technology.

Введение. Сброженные соки включают в себя многие элементы вкусового, пищевого и диетического значения яблок и вместе с тем ряд новых элементов, образовавшихся в процессе брожения. Поэтому сброженный яблочный сок может быть с успехом использован непосредственно, в качестве легкого тонизиру-

ющего напитка. Производство натурального яблочного сока началось во всех странах в конце 30-х годов. Производство таких соков в настоящее время широко распространено в странах Западной Европы, Америки. В Англии частично сброженный яблочный сок насыщается обычно углекислотой. В США яблочным сидром нередко называют натуральный яблочный сок.

При полном или частичном сбраживании яблочного сока получается напиток приятного освежающего вкуса с некоторым содержанием спирта. Так как для этой цели могут быть использованы малокислотные и богатые дубильными веществами яблоки, производство сидра тесно связано с яблочным виноделием и может рассматриваться вместе с ним.

Яблочное вино является самым распространенным видом плодовых вин. В настоящее время по количеству вырабатываемого яблочного вина (сидра) на первом месте стоит Франция, за нею Германия, Швейцария, Англия. Много яблочного вина вырабатывается и в других европейских странах. В ряде зарубежных стран (Франция, Австрия, Англия, Швейцария, США) получили широкое распространение сидры.

В Англии проведены исследования по усовершенствованию технологии производства соков и их сбраживанию. Установлено [1, 9], что для получения сидра с заданными показателями имеет значение применение определенных рас чистых культур винных дрожжей. Проведены также исследования [7, 8] по отбору определенных сортов яблок для производства сидра и отработке технологического процесса получения определенных типов сидров.

Франция стоит на первом месте в мире по производству сидров. Это единственная страна, в которой культивируются все типы яблок: сладкие, сладкогорькие, горькие, кислые, острокислые и горькокислые.

Сидровая промышленность использует примерно 15% урожая. Большая часть урожая остается в мелких хозяйствах, причем этими же хозяйствами яблоки перерабатываются в значительном количестве на сидр для внутрихозяйственного потребления. Однако известно, что реализуемый в торговле сидр состоит из произведенного сидровой промышленностью (80%), сельскохозяйственной промышленностью (15%) и частными предпринимателями из покупных яблок (5%) [6].

Сидр является прекрасным столовым напитком, более тонизирующим, чем сок и содовая вода, которые также довольно широко распространены во Франции, является как бы семейным напитком; в домашнем обиходе чаще используют сухой или полусухой сидр.

Согласно действующему в настоящее время основному регламенту сидр во Франции получают из сока свежих яблок и смеси сока яблок и груш с добавлением или без добавления воды (сухой сидр). Содержание спирта в сухом сидре должно быть не менее 5% об., а в сладком – не более 3% об., содержание летучих кислот не более 1,8 г/л, ацетальдегида – не более 200 мг/л, железа – не более 12 мг/л. Газовыделение и пенообразование должны быть результатом вторичного брожения, а не насыщения углекислотой. Допускается содержание в сидре сернистой кислоты до 200 мг/л.

В настоящее время около 70% всего производства сидра приходится на долю сладкого сидра.

Сидр во Франции вырабатывается в основном по технологической схеме, предложенной известным французским ученым Варколье. По этой схеме яблочная мезга настаивается в бетонных камерах с доступом воздуха в течение 6–12 ч или без доступа воздуха 12–24 ч. Отжимают сок, смачивают отжатую мезгу водой (не более 25% от исходной массы), настаивают, и течение 6–12 ч и снова прессуют. Свежеотжатый сок и сок прессования объединяют, охлаждают до 4–6°С и сульфитируют из расчета 50–100 мг/л. Сульфитированный сок подвергают самоосветлению. При этом некоторые нерастворимые части плодов и примесей осаждаются на дно емкости, а другие собираются в виде коричневой шапки на поверхности. Очищенный сок осторожно сливают, добавляют разводку чистой культуры винных дрожжей и сбраживают при температуре 5–10°С. Кроме описанной, в настоящее время получила широкое распространение другая схема: свежеснятые яблоки соответствующих сортов подвергают дроблению и отделению сока I (700–800 л) и II (150–200 л) прессования. Полученный сок осветляют центрифугированием без доступа воздуха. Пектиновые вещества подвергают ферментативному гидролизу. Перед брожением сок пастеризуют, вводят азотнофосфорное питание и дрожжевую разводку [5]. Сброженный сок, сидровый материал, оклеивают желатином и фильтруют, перед розливом пастеризуют при 103°С в течение 20 с. Показатели готового сидра, предусмотренные регламентом, не зависят от способа приготовления.

Этиловый спирт и сахар, а также вода являются основной частью сидра. В состав сидра входит также большое количество других органических составных частей, находящихся в яблочном соке, а также полученных в результате его брожения. Основными из этих веществ являются: метанол – 50-300 мг/л, эфиры – 0,04-0,20 г/л, высшие спирты – 50-100 мг/л, летучие кислоты – 0,59-2,11 мг/л, глицерин – 3,0-5,7 г/л, 2,3-бутиленгликоль – от следов до 0,7 г/л, сорбит – 1,3-6,6 г/л, кислоты органические – 2,63-4,6 г/л, камедь – 0,04-1,2 г/л, фенольные вещества – 0,6-9,0 г/л, азотистые вещества – 0,05-0,15 г/л.

Метанол образуется в результате деметоксилирования пектиновых веществ яблок под действием пектинэстеразы еще в зрелых плодах и более интенсивно – в яблочном соке и в процессе его брожения.

Что касается высших спиртов, то это главным образом амиловый и изоамиловый спирты. Высшие спирты образуются из соответствующих аминокислот через промежуточное образование кетокислот.

Из многоатомных спиртов в сидре найдены три: глицерин, сорбит и 2,3-бутиленгликоль. В сидре, сделанном из грушевого сока, количество сорбита более

высокое (15-16 г/л), чем в яблочном. С физиологической точки зрения наличие сорбита в сидре обусловливает его диуретическое действие. Глицерин и 2,3-бутиленгликоль образуются в процессе сбраживания сахаров яблочного сока [3, 4].

Нелетучие кислоты сидра состоят на 89–90% из яблочной кислоты в свободном и связанном (в виде солей K и Ca) состоянии. При неблагоприятных условиях производства и хранения сидра яблочная кислота может превращаться в молочную.

Содержание минеральных веществ в сидре зависит от сорта яблок и технологического режима переработки. В промышленных французских сидрах содержание их следующее: зола – 1500 мг/л, C1 – 10-20 мг/л, Na – 50-60 мг/л, K – 700-2000 мг/л, P – 25-140 мг/л, Ca – 20-220 мг/л, Mg – 50-80 мг/л, Fe – 1-12 мг/л.

Что касается содержания железа, то естественное его количество в свежих яблоках и соке не превышает 4-5 мг/л, однако в процессе переработки яблок вследствие контакта сока с некоторыми металлическими деталями добавляется в лучшем случае еще 2-3 мг/л. Допустимый за рубежом предел (12 мг/л) соответствует содержанию, выше которого сидр темнеет [2, 5]. Влияние же этого излишка на организм человека незначительно.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в условиях ООО «Эльбрус Спиритс» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2022 году.

В качестве объектов исследований служили яблочный сок и сидр, выработанные из яблок зимних сроков созревания, сортов – Айдаред, Флорина. Сорт Айдаред относится к кислым, а Флорина к сладким сортам. Химический состав и качество плодов определяли по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение

Витаминный состав сидров и яблочного сока и их содержание в процессе брожения существенно изменяются. Содержание аскорбиновой кислоты в сидровых яблоках находится в пределах от 100 до 450 мг/кг. В процессе дробления яблок и отжима сока от 50 до 90% аскорбиновой кислоты переходит в сусло. Если перед отжимом пульпа подбраживается, то содержание аскорбиновой кислоты снижается менее интенсивно, чем в случае самоосветления перед брожением. В процессе брожения содержание витамина С снижается и к концу остается примерно $^1/_3$ первоначального его содержания в соке.

Среднее содержание водорастворимых витаминов, определенных микробиологическим методом, в соках яблок и сидре следующее (табл. 1).

Таблица 1. - Содержание водорастворимых витаминов в яблочном соке и сидре

Витамины	Сок, мг/л	Сидр, мг/л
Сорт Айдаред		
Рибофлавин	0,09	0,082
Никотиновая кислота	0,70	–
Амид никотиновой кислоты	–	0,40
Пантотеновая кислота	2,05	1,42
Биотин	4,30	114,0
Тиамин	15,0	–
Тиамин с учетом кокарбоксилазы	29,0	–
Инозит	–	105,0
Фолиевая кислота	–	6,62
Пиридоксин	–	0,12
Сорт Флорина		
Рибофлавин	0,07	0,080
Никотиновая кислота	0,50	–
Амид никотиновой кислоты	–	0,32
Пантотеновая кислота	1,65	1,40
Биотин	4,10	111,0
Тиамин	12,0	–
Тиамин с учетом кокарбоксилазы	26,0	–
Инозит	–	102,0
Фолиевая кислота	–	6,39
Пиридоксин	–	0,10

Из приведенных данных видно, что сидр богат биотином и инозитом, пантотеновой и фолиевой кислотами. Содержание в сидре рибофлавина очень мало, что составляет 0,082 мг/л.

При осветлении сидра и соков путем фильтрации происходит частичная потеря пантотеновой и фолиевой кислот.

Выдержка сидровых материалов на дрожжах сопровождается обогащением их витаминами группы В.

Выводы. Исследования показали, что красящие и летучие вещества плодов имеют различную сохраняемость при сбраживании соков одной и той же культурой дрожжей, а также способность образовывать новые продукты. Установлено, что характер технологической обработки, например, термическая обработка сока, влияет на образование в сидре высших спиртов. Направленное изменение состава и количества как красящих, так и ароматических летучих веществ может быть в некоторой степени осуществлено путем использования соответственно подобранных чистых культур винных дрожжей. Помимо исследований пищевой ценности сидров и влияния, различных его составных частей на организм человека, в последнее время начались детальные исследования красящих и летучих веществ плодовых соков и сидра. Это связано с увеличением промышленного производства плодово-ягодных вин и сидра, которое, естественно, связано с совершенствованием технологии и повышением качества.

Литература

1. ***Витол И.С.*** Введение в технологии продуктов питания. 2013: 172.
2. ***Неменущая Л.А., Степанищева Н.М.*** Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции. 2009: 69-73.
3. ***Поморцева Т. И.*** Технология хранения и переработки плодоовощной продукции. 2003: 121.
4. ***Романова Е.В., Введенский В.В.*** Технология хранения и переработки продукции растениеводства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru. 2010: 23; (Abstr.).
5. ***Хоконова М.Б.*** Оптимизация технологии пивоваренного производства и выращивания ячменя в предгорьях северного Кавказа. *Диссерт. на соиск. уч. степени доктора с.-х. наук.* Махачкала. 2012; 5:32-34.
6. ***Хоконова М.Б., Абдулхаликов Р.З.*** Современные способы хранения плодоовощной продукции. *Учеб. пособие.* 2016: 124.
7. ***Хоконова М.Б., Машуков А.О.*** Изучение химического состава и продуктов окисления яблок в условиях регулируемой атмосферы. *Известия Кабардино-Балкарского ГАУ.* 2020; 3:17-21.
8. ***Хоконова М.Б., Машуков А.О.*** Определение интенсивности дыхания плодов и овощей. *Биология в сельском хозяйстве.* 2018; 3:16-19.
9. ***Хоконова М.Б., Хоконов А.Б.*** Оценка качественных показателей яблок для производства сидровых виноматериалов. *Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Заслуженному деятелю науки РФ, КБР, Республики Адыгея профессора Б.Х. Фиапшеву.* 2021:76-79.

Поступила в редакцию: 30.01.2023 г.
Принята к публикации: 20.02.2023 г.

Хоконов А. Б., аспирант 3-го года обучения, **Шхашамишев Х. Т.**, студент 3-го курса, **Балкаров М. В.**, студент 1-го курса ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», Нальчик, Россия; 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru

УДК 66.664.4

Сучкова Т.Н., кандидат биологических наук, доцент
Ковалева О.А., доктор биологических наук, профессор
Шалимов Г.Э., Витко П.Б., студенты
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия, e-mail: kovaleva7812@gmail.com
Suchkova T.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kovaleva O.A., Doctor of Biological Sciences, Professor
Shalimov G.E., Vitko P.B., students
Oryol State Agrarian University, Oryol, Russia, e-mail: kovaleva7812@gmail.com

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ГЕЛЬ С ДОБАВЛЕНИЕМ БУРОЙ ВОДОРОСЛИ ФУКУС

(Energy gel with the addition of brown algae *Fucus*)

В статье рассматривается новейшая разработка энергетического геля с добавкой «фукус», имеющая полезный ряд свойств и удобная для применения людям во время высоких физических нагрузок. Актуальность данной работы заключена в том, что в геле присутствует водоросль, которая не только питает организм, но и не вызывают жажду после потребления. Входящий в состав фукуса полисахарид фукоидан имеет высокую биологическую активность – антисептические, иммуномодулирующие, разжижающие кровь и многие другие свойства. Инновационная технология раскрывает клетки фукуса без применения высоких температур и дополнительных химических агентов, таким образом, становится доступным весь спектр биополимеров, витаминов, макро- и микроэлементов, жизненно необходимых для восстановления и нормального функционирования организма человека [1]. Таким образом, разработана новейшая технология переработки водорослей, которая может получит широкое применение в России для производства энергетических гелей для спортсменов.

Ключевые слова: энергетический гель, фукус, фукоидан, производство, технологический процесс, полезные элементы.

The article discusses the latest development of an energy gel with the additive "fucus", which has a useful number of properties and is convenient for use by people during high physical exertion. The relevance of this work lies in the fact that the gel contains algae, which not only nourishes the body, but also does not cause thirst after consumption. Fucoidan polysaccharide, which is part of fucus, has high biological activity – antiseptic, immunomodulatory, blood thinning and many other properties. The innovative technology reveals fucus cells without the use of high temperatures and additional chemical agents, thus, the entire range of biopolymers, vitamins, macro- and microelements vital for the restoration and normal functioning of the human body becomes available [1]. Thus, the latest technology of algae processing has been developed, which can be widely used in Russia for the production of energy gels for athletes.

Keywords: energy gel, fucus, fucoidan, production, technological process, useful elements.

Введение. Углеводные энергетические спортивные гели являются инновационным специализированным продуктом питания во время усиленной физической нагрузки (бега, триатлона и видах спорта, требующих больших затрат энергии). Во время повышения физической активности организм активно расходует гликоген. Гликоген – это производная глюкозы, которая участвует в производстве энергии. Чем интенсивнее нагрузка, тем большая доля гликогена расходуется, поэтому на забегах и на скоростных тренировках в основном используется именно он. Впрок гликогена накопить нельзя. Необходимо пополнять его запасы прямо на дистанции [6]. Основой углеводного геля являются легкоусваиваемые сахара – мальтодекстрин, глюкоза, фруктоза, дополнительными нутриентами выступают витамины, электролиты, кофеин и таурин, могут применяться в рецептуре ароматизаторы и усилители вкуса. Один тюбик геля содержит в среднем 20 гр. углеводов или 100 ккал.

Именно поэтому многие спортсмены отдают предпочтением энергетическим гелем, которые удобно принимать на длинных дистанциях. Но помимо положительных моментов, есть и отрицательные, у энергетических гелей это необходимость запивать после употребления.

Целью наших исследований является разработка новейшей технологии переработки водорослей, которая может получить широкое применение в России для производства энергетических гелей для спортсменов. Актуальность нашей работы заключена в том, что в геле будет присутствовать водоросль, которая не только питает организм, но и не вызывают жажду после потребления.

Условия, материалы и методы

Объектом настоящего исследования являются представители отдела низших растений – бурые водоросли, обитающие в Белом море. Предметом исследования было влияние их биохимически активных компонентов на организм человека. Источником биоорганического йода и альгинвых кислот являлся фукус, бурая водоросль (*Fucus*). Исследования проводились с 2019 по 2022 гг.

Основным нутриентом, входящим в состав фукуса, был фукоидан, обладающий высокой биологической активностью. Кроме того, были изучены его антисептические, иммуномодулирующие свойства. Известна способность фукоидана влиять на способность разжижать кровь [7].

Фукус содержит от 13 до 20% фукоидана в пересчете на сухое вещество. Это существенно превышает содержание фукоидана в других водорослях. При этом слоевище фукуса содержит высокие концентрации макро- и микроэлементов и йод в оптимальной органической форме. Органический йод ценнее тем, что не подвергается разрушению при термообработке и не обладает летучестью.

Однако фукус характеризуется повышенной прочностью клеточных стенок за счет содержания описанных выше полисахаридов. Это делает его малопригодным для пищевой индустрии.

Разработанная в ходе проведенных исследований инновационная технология гидролиза и последующего осаждения альгинатов из таломной массы фукуса раскрывает клетки фукуса без применения высоких температур и дополнительных химических агентов. В результате становится доступным весь спектр биополимеров, витаминов, макро- и микроэлементов, жизненно необходимых для восстановления и нормального функционирования организма человека [2].

В фукусе содержится более 53 полезных элементов в нативной (природной) форме.

К числу функциональных компонентов фукуса можно отнести витамины B1, B2, B3, B6, B12, C, D, E, K, F, H, PP, пантотеновую и фолиевую кислоты и многие другие. Известно, что в фукусе содержится витамина А в 10 раз больше, чем в таком же количестве моркови [3].

Результаты и их обсуждение

Выбор технологии извлечения альгиновой кислоты определяется химическим составом применяемых в качестве исходного сырья бурых водорослей. Основным показателем их пригодности для получения альгината является содержание альгиновой кислоты, которое находится в среднем в пределах 20-40% от сухой массы водорослей. При производстве альгината необходимо добиться получения очищенного продукта без цвета и запаха с высокой вязкостью водных растворов.

Исходное сырьё, талом водорослей фукус, собранное на побережье моря, подвергаются специальной обработке для удаления слизи с поверхности водоросли, которая содержит микроорганизмы и посторонние примеси.

Нами был разработан способ производства геля из бурых водорослей. На первых этапах производили разделение собранного на побережье в весенний и раннелетний период сырья. Масса промывается водой.

Затем массу оставляли в пресной воде при 25-35°С в течение 1-1,54 часов для набухания. Размер массы должен увеличиться не менее чем на 30%. Гидролиз органических соединений таломной массы проводили 0,5% раствором кислоты соляной (pH 2,0). Массовое соотношение водорослей и раствора составляет 1:1,5, время кислотного гидролиза – 1,5-2 часа.

В дальнейшем для удаления остатка кислоты водоросли промывали в пресной воде в течение 30 минут при 20-25°С с 3-кратной сменой воды.

Полученную массу водорослей после гидролиза измельчали и варили в растворе гидрокарбоната натрия при температуре 80-90°С при соотношении водорослей и щелочного раствора равном 1:1. Контролируем кислотность среды на уровне pH 7,0-8,0 на всем этапе процесса варки. Время горячего щелочного гидролиза составляет 6-10 часов при перемешивании мешалкой со скоростью вращения 15-25 об/мин.

Полученный гидролизат охлаждали и гомогенизировали в течение 10 мин.

Для осаждения альгинатов использовали раствор лимонной кислоты с массовой долей 0,1% и раствор хлорида кальция массовой долей 0,2%. Полученный альгинатсодержащий гидролизат характеризуется увеличенным сроком хранения, повышенной биологической активностью и усвояемостью йода, пролонгированным действием.

При описанном выше способе экстракции альгинатов прочные клеточные стенки разрушаются, и содержимое протопласта клеток водоросли становится доступным. Экстрагируются помимо альгинатов и биологически активные вещества Фукуса. Эти нутриенты можно использовать как специализированные или функциональные добавки, необходимые для профилактики различных заболеваний и поддержки стабильного функционирования организма человека. Эти вещества легко усваиваются организмом за счет перехода в нативную форму, поэтому лечебно-диетические продукты, содержащие такие гидролизаты, эффективны в комплексной терапии целого ряда серьезных заболеваний.

Для получения товарного продукта необходимо провести мягкую пастеризацию и осуществить упаковку в герметичную тару.

Принципиальная схема поучения стабильного геля с высоким содержанием альгинатов из бурых водорослей фукус происходит в несколько этапов, которые представлены на рисунке 1.

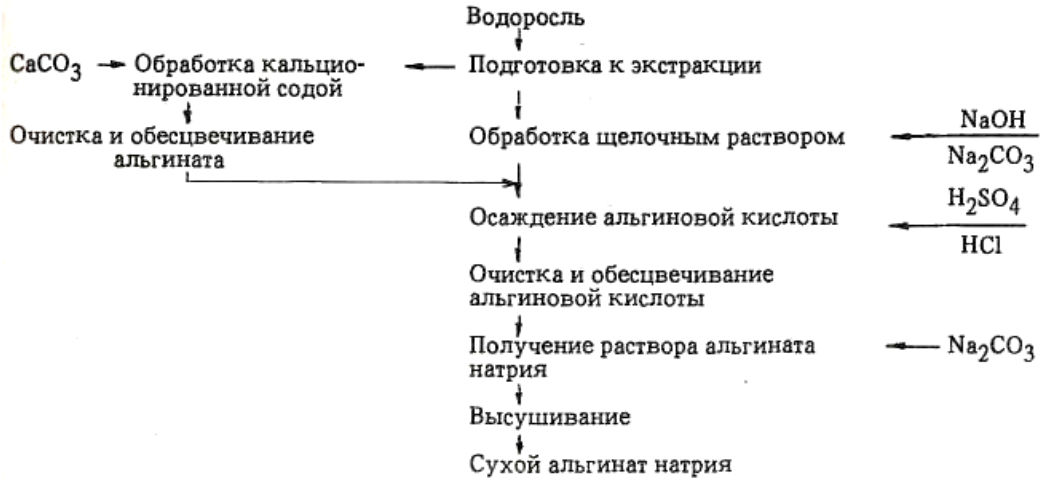


Рис. 1 – Схема получения стабильного геля на из бурой водоросли фукус

Процесс производства энергетических гелей представлен на рисунке 2. Последовательность технологических операций следующая:

- взвешивание необходимых ингредиентов;
- очистка воды от примесей;
- гомогенизация сырья;
- отправление полученной смеси в реактор;
- добавление загустителей, красителей, отдушек и консервантов;
- упаковочный процесс;
- контроль качества.

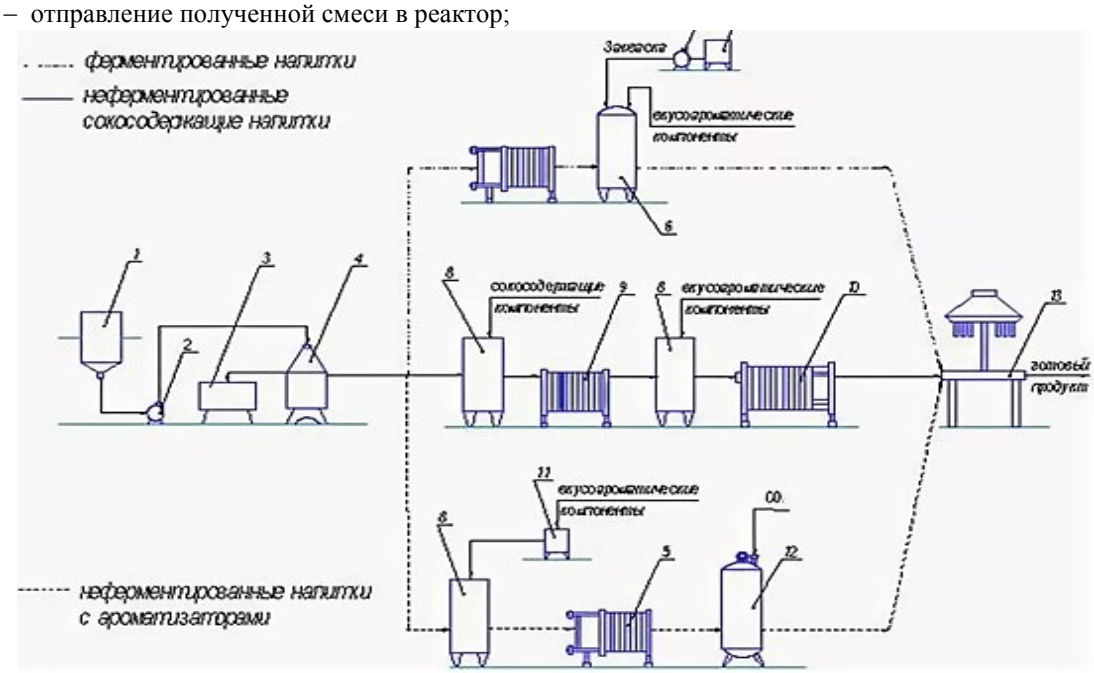


Рис. 2 – Процесс производства энергетических гелей

Энергетический гель содержит в себе необходимое количество углеводов, требующееся для длительных нагрузок, а основными его потребителями могут быть:

- спортсмены (в частности, бегуны);
- космонавты;
- военнослужащие.

Разработка энергетического геля с фукусом имеет большое количество плюсов в сравнении с другими производителями. Сравнительную характеристику можно увидеть в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика энергетического геля с фукусом и других производителей

Гель	Характеристика
Гель Isostar	Углеводные гель, имеющий в составе кофеин. Цена варьируется от 170 до 200 рублей. Имеет густую консистенцию и необходимо запивать водой
Гели Nutrend	Углеводный гель чешского производителя. Содержит в себе кофеин. Цена колеблется от 150 до 200 рублей. По консистенции достаточно густые, с необычным химическим вкусом, необходимо запивать водой.
Гели Mulebar	Углеводный гель британского производства. Цена его составляет около 200 рублей. Производитель утверждает о натуральности его состава, но необходимо запивать водой
Гель с фукусом	Углеводный гель, цена которого варьируется от 60 до 70 рублей. Содержит в себе натуральный состав с добавлением водоросли фукус. Не нужно запивать водой

Выводы. Таким образом, была разработана новейшая технология переработки водорослей, которая может получить широкое применение в России для производства энергетических гелей для спортсменов, космонавтов, военнослужащих. Гели имеют ряд полезных свойств, и они удобные для применения людям во время высоких физических нагрузок.

Литература

1. ***Аминина Н.М., Вишневская Т.И., Караулова Е.Н., Енур В.П., Якуш Е.В.*** 2020. Перспективы использования промысловых и потенциально промысловых бурых водорослей дальневосточных морей в качестве источника полифенолов // Биология моря. Т. 46. № 1. с. 37-44.
2. ***Клочкова Т. А.*** Биология развития и экология бурой водоросли Fucus distichus в прибрежных водах Камчатки: монография / Т.А. Клочкова, А.Н. Кашутин, А.В. Климова, Н.Г. Клочкова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2021 – 128 с.
3. ***Блинова Е.И.*** Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). М.: Изд-во ВНИРО. 2007 – 114 с.
4. ***Королёва Т.Н.*** Географическая и экологическая изменчивость промысловой бурой водоросли Laminaria bongardiana у берегов Камчатки и Северных Курильских островов // Тез. докл. I междунар. конф. «Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки». – М., 2002 – С. 24–25.
5. ***Семенова Е.В., Билименко А.С., Чеботок В.В.*** Использование морских водорослей в медицине и фармации // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 5.
6. ***Чмыхалова В.Б.*** Особенности развития фукуса в прикамчатских водах: Монография / В.Б. Чмыхалова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010 – 106 с.
7. ***Чмыхалова В.Б.*** 2005. Развитие бурой водоросли Fucus evanescens Ag. в прикамчатских водах. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский. 25 с

Поступила в редакцию: 30.01.2023 г.
Принята к публикации: 15.02.2023 г.

Сучкова Т.Н., к.б.н., доцент кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, **Ковалева О.А.,** д.б.н., профессор кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, **Шалимов Г.Э., Витко П.Б.,** студенты кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: kovaleva7812@gmail.com

scientia, virtus, libertas