

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Научно-практический журнал

№ 2 (10), 2020

Волгоград

Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции
2020

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Scientific-practical journal

Issue No. 2 (10), 2020

Volgograd

Volga Region Research Institute of Manufacture and
Processing of Meat-and-Milk Production
2020

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА:

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

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

Выпуск № 2 (10), 2020

DOI: 10.31208/2618-7353

THE MAGAZINE FOUNDER:

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

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

Issue No. 2 (10), 2020

DOI: 10.31208/2618-7353

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Выпуск № 2 (10), 2020

Публикуются результаты фундаментальных и прикладных исследований теоретико-методологических и практических проблем в различных областях науки и практики (прежде всего в сфере АПК), предлагаются пути их решения.

Журнал включен в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Электронная версия журнала размещена на сайте ГНУ НИИММП: <http://volniti.ucoz.ru/>

Официальный партнер международной организации DOI Foundation (IDF) и международного регистрационного агентства CrossRef.

Главный редактор – Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, председатель редакционного совета, научный руководитель ГНУ НИИММП, заведующий кафедрой ТПП ФГБОУ ВО ВолгГТУ.

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

Ответственный редактор – Суркова С.А., старший научный сотрудник ГНУ НИИММП.

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Issue No. 2 (10), 2020

Results of fundamental and applied researches of conceptual, methodological and experimental issues in different spheres of science and practice (preferably in sphere of Agro-Industrial Complex), ways of solution are published in the journal.

The journal is included in the bibliographic database of scientific publications Russian Science Citation Index (RINTS). Electronic version of the journal is placed on the Internet site at this address: <http://volniti.ucoz.ru>.

Official partner of the International Organization DOI Foundation (IDF) and the International Registration Agency CrossRef.

Editor-in-Chief – Gorlov I.F., doctor of agricultural sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, scientific supervisor of Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production (VRIMMP), chairperson FPT VSTU.

Deputy editor-in-Chief – Slozhenkina M.I., doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS, director of Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production (VRIMMP).

Executive editor – Surkova S.A., senior researcher of Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production (VRIMMP).

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

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

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор – Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, председатель редакционного совета, научный руководитель ГНУ НИИММП
https://ru.wikipedia.org/wiki/Горлов,_Иван_Фёдорович

Заместитель главного редактора – Сложеникина М.И., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ГНУ НИИММП
http://www.vstu.ru/university/personalii/slozhenkina_marina_ivanovna/

Сергеев В.Н., доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, НП «Академия продовольственной безопасности»
<http://апродбез.рф/publikacii/sergeev-valeriy-nikolaevich/biog/>

Панфилов В.А., доктор технических наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
<https://www.timacad.ru/phone/contact/869>

Храмцов А.Г., доктор технических наук, профессор, академик РАН, Северо-Кавказский федеральный университет
<http://www.ncfu.ru/spisok-sotrudnikov/1365-hramcov-andrey-georgievich.html>

Титов Е.И., доктор технических наук, профессор, академик РАН, Московский государственный университет пищевых производств
https://ru.wikipedia.org/wiki/Титов,_Евгений_Иванович

Радчиков В.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству (Беларусь)
<http://belniig.by/ru/laboratories>

Насамбаев Е.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана (Казахстан)
<http://new.wkau.kz/index.php/ru/kafedra-ramy-biotekhnologiya-mal-zh-ne-baly-sharuashyly-y/akademiyaly-m-seler-zh-nindegi-bas-arma> 95-

Дедерер И., доктор, Институт Max Rubner (Кульмбах, Германия)
<https://www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-fleisch/mitarbeiterinnen/dederer-irina/>

Петрович М.М., доктор, Институт животноводства (Белград-Земун, Сербия)
<https://www.istocar.bg.ac.rs>

Алиреза Сеидави, доктор, Иранский университет в Раште (провинция Гилан, Иран)
<http://ijas.iaurasht.ac.ir>

INTERNATIONAL
EDITORIAL BOARD

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

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

Sergeev V.N., doctor of technical sciences, professor, correspondent member of RAS, Academy of Food Safety

Panfilov V.A., doctor of technical sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Khramtsov A.G., doctor of technical sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, North-Caucasus Federal University

Titov E.I., doctor of technical sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow State University of Food Production

Radchikov V.F., doctor of agricultural sciences, professor, Scientific-Practical Center of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding (Belarus)

Nasambaev E.G., doctor of agricultural sciences, professor, Western-Kazakhstani Agrarian Technical University (Kazakhstan)

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

Petrovich M.M., doctor, Institute for Animal Husbandry (Belgrade-Zemun, Serbia)

Alireza Seidavi, doctor, Islamic Azad University, Rasht Branch (Rasht, Iran)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Федоров Ю.Н., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Всероссийский НИТИ биологической промышленности

Мирошников С.А., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН

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

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

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

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

Федотова Г.В., доктор экономических наук, доцент, ГНУ НИИММП

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

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

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

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

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

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

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

EDITORIAL BOARD

Fedorov Yu.N., doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS, All-Russian Research and Technological Institute of Biological industry

Miroshnikov S.A., doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS, FRC of Biological Systems and Agrotechnologies of RAS

Hramova V.N., doctor of biological sciences, professor, Volgograd State Technical University

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

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

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

Fedotova G.V., doctor of economical sciences, associate professor, VRIMMP

Chamurliev N.G., doctor of agricultural sciences, professor, Volgograd State Agrarian University

Salomatin V.V., doctor of agricultural sciences, professor, Volgograd State Agrarian University

Tikhonov S.L., doctor of technical sciences, professor, Ural State Economic University

Sycheva O.V., doctor of agricultural sciences, professor, Stavropol State Agrarian University

Shakhbazova O.P., doctor of biological sciences, associate professor, Don State Agrarian University

Natyrov A.K., doctor of agricultural sciences, professor, Kalmyk State University

Giro T.M., doctor of technical sciences, professor, Saratov State Agrarian University

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ / INNOVATIVE DEVELOPMENTS

- 7** Храмцов А.Г. / *Khramtsov A.G.* Технологический прорыв аграрно-пищевых инноваций молочного дела на примере универсального сельхозсырья. Микрофилтрация / *Technological breakthrough of the agrarian-and-food innovations in dairy case for example of universal agricultural raw materials. Microfiltration*
- 20** Федотова Г.В., Сложенкина М.И. / *Fedotova G.V., Slozhenkina M.I.* Сценарии глобального прорыва сельского хозяйства России в рамках «Зеленой» экономики / *Scenarios for a global breakthrough of Russian agricultural within a «Green» economy*

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ / MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION

- 32** Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Мельников А.Г., Буров В.Г. / *Filatov A.S., Chamurliiev N.G., Shperov A.S., Mel'nikov A.G., Burov V.G.* Динамика живой массы и мясная продуктивность баранчиков разных генотипов / *Dynamics of live weight and meat productivity of rams of different genotypes*
- 42** Чамурлиев Н.Г., Яциков И.С. / *Chamurliiev N.G., Yatsikov I.S.* Весовой и линейный рост молодняка овец при разных сроках отъема от матерей / *Weight and linear growth of young sheep at different times of weaning from mothers*

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

- 50** Радчиков В.Ф., Радько М.Е., Приловская Е.И., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. / *Radchikov V.F., Radiko M.E., Prilovskaya E.I., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I.* Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя / *Comparative efficiency of whole milk and its replacer for feeding calves*

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

- 62** Горлов И.Ф., Божкова С.Е., Кузьмина Е.В., Княжеченко О.А. / *Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Kuzmina E.V., Knyazhechenko O.A.* Разработка способа производства зельца «Клюквенный» / *Development of the method for producing jellied meat «Cranberry»*
- 71** Божкова С.Е., Храмова В.Н., Сложенкина М.И., Максименкова Е.А., Бараников В.А. / *Bozhkova S.E., Khramova V.N., Slozhenkina M.I., Maksimenkova E.A., Baranikov V.A.* Инновационная рецептура колбасок для жарки «Нежные» / *Innovative recipe sausages for fried «Tender»*

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

- 81** Мосолова Д.А. / *Mosolova D.A.* Синергический эффект повышения конкурентоспособности организаций в сфере безопасности животноводческой продукции / *Synergistic effect of increasing the competitiveness of organizations in the field of livestock production safety*

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ / RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS

- 91** Короткова А.А., Короткова А.А., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушников-ва Л.Ф. / *Korotkova A.A., Korotkova A.A., Pilipenko D.N., Surkova S.A., Obrushnikova L.F.*
Разработка низкокалорийного желе для комплексной переработки молочного сырья /
Engineering low-calorie jelly for complex processing of dairy

**ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ
/ INNOVATIVE DEVELOPMENTS**

Обзорная статья / *Review article*

УДК 637.1

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-7-20

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

Микрофльтрация

**TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH OF THE AGRARIAN-AND-FOOD
INNOVATIONS IN DAIRY CASE FOR EXAMPLE OF UNIVERSAL
AGRICULTURAL RAW MATERIALS.**

Microfiltration

Андрей Г. Храмов, доктор технических наук, профессор, академик РАН

Andrey G. Khramtsov, doctor of technical sciences, professor, academician of RAS

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

North-Caucasus Federal University, Stavropol

Продолжение статей, напечатанных в № 2-8, 2018-2020 гг.

Контактное лицо: Андрей Г. Храмов, доктор технических наук, профессор, академик РАН, профессор-консультант кафедры прикладной биотехнологии Института живых систем, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь.

E-mail: akhramtsov@ncfu.ru; тел. +79624477823; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5188-4657>

Формат цитирования: Храмов А.Г. Технологический прорыв аграрно-пищевых инноваций молочного дела на примере универсального сельхозсырья. Микрофльтрация // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 7-20 . DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-7-20.

Principal Contact: Andrey G. Khramtsov, Dr Technical Sci., Professor, Academician of RAS and Professor-consultant of the Department of Applied Biotechnology, Institute of Life Science, North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia.

E-mail: akhramtsov@ncfu.ru; Russia, tel. +79624477823; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5188-4657>

How to cite this article: Khramtsov A.G. Technological breakthrough the agri-food innovation dairy case for example, a universal agricultural raw materials. Microfiltration. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 7-20. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-7-20.

Резюме

Цель. Изложение конкретики мембранных технологий молочной отрасли АПК в аспекте возможного Технологического Прорыва на примере микрофльтрации, которая логически находится между обычной фильтрацией молочного сырья через ткань (марлю, лавсан) и ультрафльтрацией – молекулярно-ситовым разделением через специально изготовленные мембраны.

Обсуждение. В ходе исследований использовались данные о применении микрофльтрации и мембранных технологий в технологических процессах молочной промышленности во всех

странах мира с развитой молочной промышленностью. Использовались общепринятые в отрасли (сухие вещества, лактоза, молочный жир, белковые соединения, минеральный комплекс, активная и титруемая кислотности), так и оригинальные (газожидкостная и гельпроникающая хроматография, адсорбционная спектрофотометрия), а также специально разработанные («ноу-хау») методы. Математическая (статистическая) обработка результатов исследований проводилась в соответствии с методическими указаниями для статистической обработки результатов пассивного и активного эксперимента в биотехнологии, с использованием компьютерных программ и метода сингулярного разложения.

Заключение. Проведено исследование информации о применении микрофльтрации и мембранных технологий в технологических процессах молочной промышленности в разных странах мира. Применение микрофльтрации в технологических процессах молочной промышленности достаточно изучено и реализовано на практике. Например, молоко – удаление бактерий и спор из сырого молока, разделение молочных белков на фракции; сыворотка – удаление бактерий и спор из сыворотки, обезжиривание сыворотки для получения высококачественного концентрата сывороточных белков; сырный рассол – удаление бактерий, спор, дрожжей и плесеней. Селективное разделение процессами микрофльтрации продолжают изучать и совершенствовать во всем мире. В частности, предложен механизм, базирующийся на сочетании молекулярно-ситового разделения Ферри с закономерностями явления гелевой поляризации. Существует объяснение природы поляризации гелевых слоев на поверхности мембран через модель разделения, основанную на внутреннем сопротивлении мембраны и поляризационного слоя. Следует отметить, что мембранные технологии в молочной промышленности начали свой «жизненный цикл» на примере молочной сыворотки.

Установлена возможность кондиционирования всех видов молочной сыворотки микрофльтрацией до технологической обработки в линейку продуктов функционального назначения в комплексе, отдельных компонентов и для их фракционирования. Микрофльтрация обеспечивает биологическую стабилизацию молочной сыворотки с регулированием кислотности. Она позволяет удалять хлорорганические соединения и тяжелые металлы. Заметно снижается аллергенность молочной сыворотки, что использовано на практике при выработке диетических сортов хлеба.

Ключевые слова: молочная сыворотка, микрофльтрация, общие процессы и конкретика применения.

Abstract

Aim. Description of the specifics of membrane technologies in the dairy industry in the aspect of a possible Technological Breakthrough on the example of microfiltration, which is logically located between the known filtration of dairy raw materials through fabric (malyu, lavsan) and ultrafiltration – molecular sieve separation through specially made membranes.

Material and Methods. The research used data on the application of microfiltration and membrane technologies in the technological processes of the dairy industry in all countries of the world with a developed dairy industry. The research uses industry-standard methods (dry matter, lactose, milk fat, protein compounds, mineral complex, active and titrated acidity) and original methods (gas-liquid and gel-penetrating chromatography, adsorption spectrophotometry), as well as specially developed («know-how») methods. Mathematical (statistical) processing of research results was carried out in accordance with the guidelines for statistical processing of results of passive and active experiments in biotechnology, using computer programs and the method of singular decomposition.

Results. A study of information about the use of microfiltration and membrane technologies in the technological processes of the dairy industry in different countries of the world. Currently, the use of microfiltration in the dairy industry is sufficiently studied and implemented in practice. For example, milk: removing bacteria and spores from raw milk, dividing milk proteins into fractions; whey: removing bacteria and spores from whey; skimming whey to produce high-quality whey protein concentrate; cheese brine: removing bacteria, spores, yeast and mold. Selective separation of the microfiltration process continues to be studied and improved. In particular, a mechanism based on the combination of molecular sieve separation of Ferri with the regularities of the phenomenon of gel polarization is proposed. There is an explanation of the nature of the polarization of gel layers on the surface of membranes through a separation model based on the internal resistance of the membrane and the polarization layer. It should be noted that membrane technologies in the dairy industry began their «life cycle» on the example of whey.

The study established the possibility of conditioning all types of whey by microfiltration before processing into a line of functional products in a complex, individual components and for their fractionation. Microfiltration provides biological stabilization of whey with the regulation of acidity. It allows you to remove organochlorine compounds and heavy metals. Significantly reduces the allergenicity of whey, which is used in practice in the development of dietary bread varieties.

Key words: whey, microfiltration, general process and the specifics of the application.

Введение. Микрофльтрация (МФ) – это мембранный процесс утилитарной фильтрации через полупроницаемые перегородки (фильтры-мембраны) с размером пор 0,1-1,0 мкм (100-1000 нм), осуществляемый при давлении 0,2-4 бар, что позволяет направленно и управляемо разделять исходный раствор (систему) по размерам составляющих компонентов – микрочастиц, микроорганизмов и макромолекул. Ниже на иллюстрациях (рисунки 1, 2 и 3) показаны схематично процессы микрофльтрации в обобщенном виде для биологических систем, молока-сырья и молочной сыворотки.

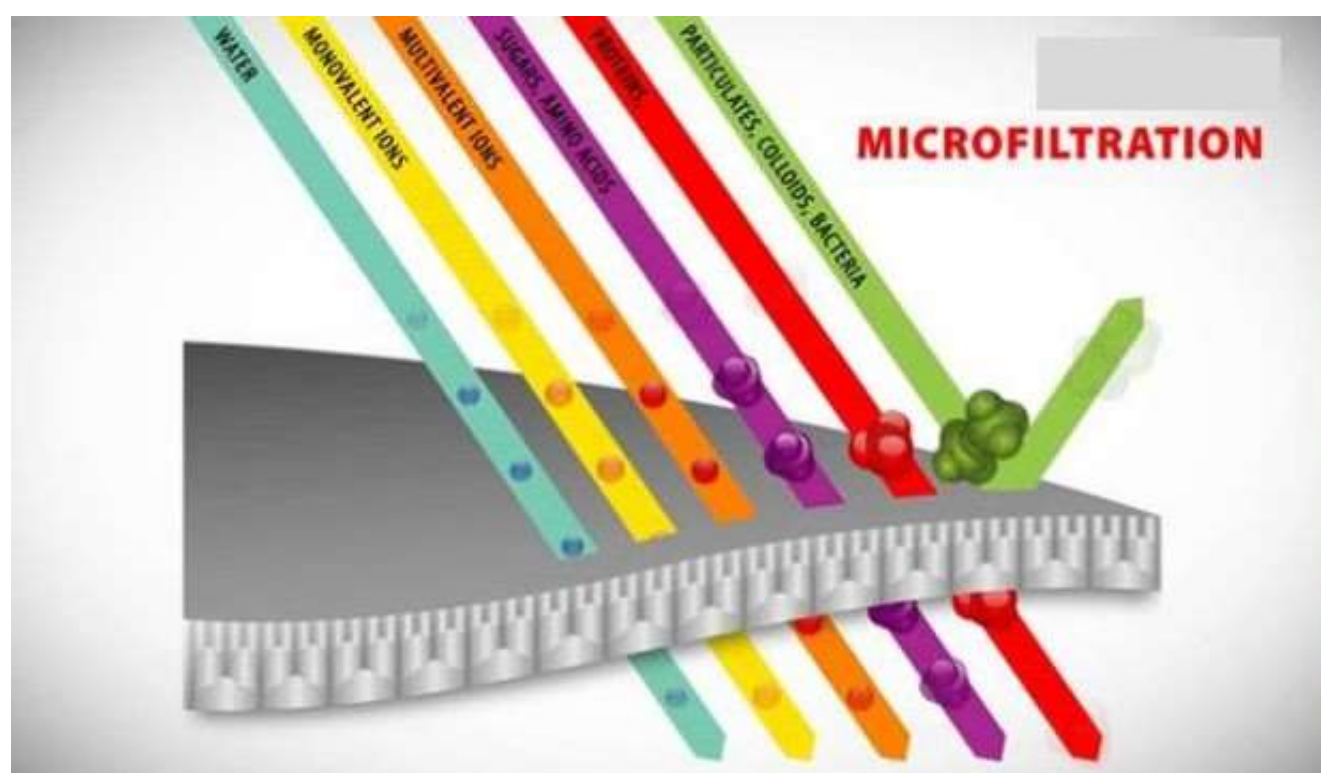
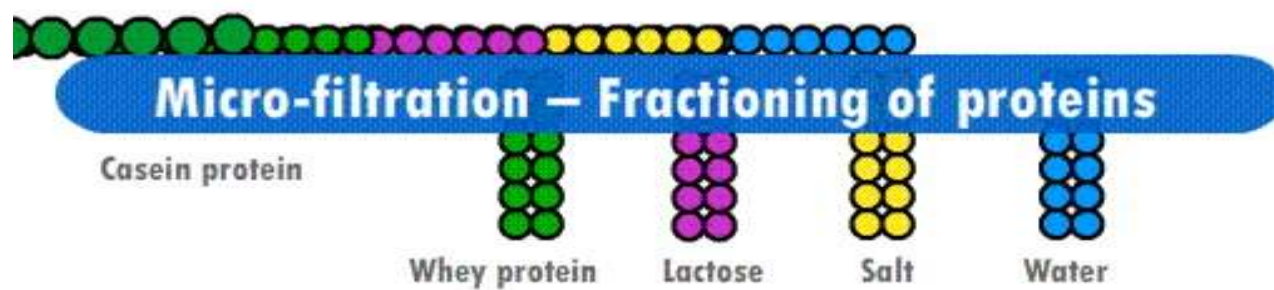


Рисунок 1. Общая схема микрофльтрации биологических растворов с выделением механических частиц, жировых шариков, коллоидов и микроорганизмов

Figure 1. General scheme of microfiltration of biological solutions with the release of mechanical particles, fat balls, colloids and microorganisms



Micro-filtration - Fractioning of Proteins

Рисунок 2. Микрофльтрация молока-сырья с отделением казеина

Figure 2. Microfiltration of raw milk with casein separation

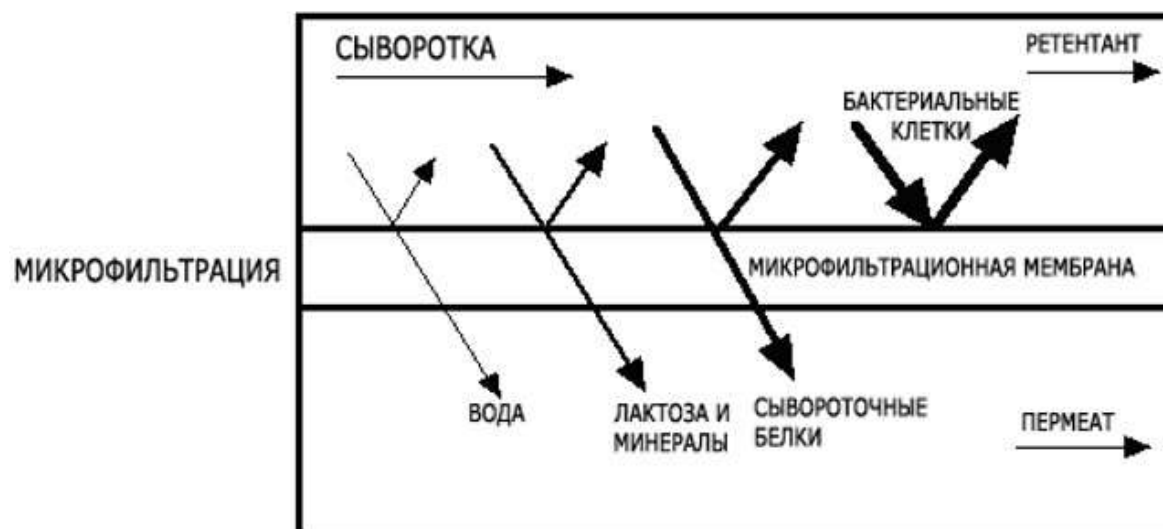


Рисунок 3. Микрофльтрация сепарированной молочной сыворотки

Figure 3. Microfiltration of separated whey

Из приведенных иллюстраций совершенно четко можно констатировать, что микрофльтрация в целом, применительно к молоку и сыворотке, позволяет получать в пермеате (МФ-фильтрате) водный раствор солей, сахаров (лактозы) и белков, а в ретентате (МФ-концентрате) – консорциум микроорганизмов (бактерии, дрожжи, плесени), жировые шарики и мицеллы казеина. При этом следует иметь в виду, что в силу полиморфности по виду, размерам и молекулярной массе исходных субстратов, особенно в молочной сыворотке (универсальное сельскохозяйственное сырье по академику Липатову Н.Н.), через поры мембран может «просачиваться» некоторая часть всех компонентов. А при повышении давления микрофльтрация плавно переходит в ультрафльтрацию.

В настоящее время применение микрофльтрации в технологических процессах молочной промышленности достаточно изучено и реализовано на практике во всех странах с развитой молочной промышленностью.

Ниже приведен краткий перечень направлений и процессов использования микрофльтрации для молока, молочной сыворотки и рассолов.

1. Молоко – удаление бактерий и спор из сырого молока, разделение молочных белков на фракции [16, 25].

2. Сыворотка – удаление бактерий и спор из сыворотки; обезжиривание сыворотки для получения высококачественного концентрата сывороточных белков [25, 28].

3. Сырный рассол – удаление бактерий, спор, дрожжей и плесени для очистки сырного рассола [19].

Например, фирмой «Альфа-Лаваль» (Швеция) разработан процесс стерилизации молока, названный «Бактокеч», при котором обезжиренное молоко подвергается микрофльтрации через керамические мембраны с размером пор 0,8-1,4 мкм, а полученный в процессе концентрат, составляющий 5-10% от общего объема молока, смешивается с жировым концентратом и подвергается высокотемпературной обработке при 130°C/4 сек, после чего смешивается в нужной пропорции с микрофилтратом молока. Данная технология позволяет значительно повысить эффективность пастеризации молока и снизить денатурацию белков по сравнению с обычной тепловой пастеризацией.

Plot M. et al. [26] предлагается использовать процесс микрофльтрации молозива для получения «*serocolostrum*» – «сыворотки из молозива», очищенной от кровяных и соматических клеток, казеиновых мицелл и жира. В дальнейшем микрофилтрат молозива подвергается технологической обработке для получения чистого IgG/TS.

Ni Cheng в диссертации на соискание ученой степени доктора философских наук «Керамическая микрофльтрация в производстве молочных ингредиентов для напитков из молочного белка» подчеркнуто, что мембранная технология вообще и микрофльтрация в частности на протяжении десятилетий обеспечивают инновационные исследования и Технологический Прорыв в молочной промышленности [12]. В результате исследований на трех уровнях были определены различия в чувствительности цветовых систем Hunter (L и b) и CIE (International Commission on Illumination) при двух разных углах обзора (2 и 10 градусов) для измерения белизны (красного, зеленого, синего и желтого цветов) напитков на основе молока. Микрофльтрацией получены концентраты жидкого мицеллярного казеина (МСС) в качестве нового ингредиента молочного белка. Это привело к пониманию сенсорных и технологических характеристик жидкого МСС и его применения в качестве ингредиента для напитков с добавленной стоимостью на рынке.

В работе Verruck S. et al. [29] изучено влияние термообработки и микрофльтрации на свойства белков молока.

Профессор Ульрих Кулоцки (Германия) с творческим коллективом [15, 17] исследовали фракционирование молочного белка на спирально-навитой микрофилтративной мембране: влияние режимов давления и температуры на загрязнение и проникновение белка, а также концентрирование иммуноглобулинов IgG микрофилтративной мембраной.

Применение микрофльтрации для обработки молочной сыворотки было начато Lee D.N. и Merson R.L. в 1976 году [20]. Первоначально данный процесс использовали для отделения казеиновой пыли, молочного жира [23], улучшения свойств концентратов сывороточных белков [2] и интенсификации баромембранных процессов [20]. Затем ее стали использовать для фракционирования молочной сыворотки с целью получения казеина и сывороточных белков [21], а также чистых фракций последних [22], снижения микробиологической обсемененности [24], удаления вирусов, токсинов, пигментов [9], промышленного получения антибактериальных субстанций (способ основан на экстракции чистых фракций пероксидазы и лактоферрина), при выработке глюкозо-галактозного и глюкозо-фруктозного сиропов [3].

Новым направлением использования микрофльтрации является отделение из подсырной и творожной сыворотки фосфолипидов и липопротеинов [13].

Кроме того, процессы микрофльтрации молочной сыворотки целенаправленно исследованы применительно к полиассортименту этого универсального сельскохозяйственного

сырья – подсырная, творожная и казеиновая сыворотки [1], а также кондиционированию молока-сырья и сыворотки [5, 7].

Объекты и методология познания.

В качестве объектов для исследований использованы все виды молочной сыворотки. Ниже показаны пределы колебаний состава молочных сывороток для микрофилтрации и их гранулометрия.

Таблица 1. Состав молочных сывороток

Table 1. Composition of milk serums

Показатель	Пределы колебаний
Содержание сухих веществ, % <i>Dry matter content, %</i>	4,2-7,5
в том числе: лактозы <i>including: lactose</i>	3,2-5,2
белка <i>protein</i>	0,5-1,5
минеральных веществ <i>mineral substance</i>	0,3-0,9
молочного жира <i>milk fat</i>	0,05-0,5
Кислотность, °Т <i>Acidity, °T</i>	15-120
Плотность, кг/м ³ <i>Density, kg/m³</i>	1018-1027

Следует обратить внимание на достаточно заметные колебания в составе и свойствах молочных сывороток различного происхождения, что необходимо учитывать при проведении исследований и масштабировании Технологического Прорыва.

Таблица 2. Размер основных компонентов

Table 2. The size of the main components

Компонент сыворотки <i>Component of whey</i>	Размер молекулы или частицы, нм <i>Size of a molecule or particle, nm</i>
Казеиновая пыль <i>Casein dust</i>	5000-150000
Жир <i>Fat</i>	200-10000
Казеин <i>Casein</i>	40-300
БАВ <i>Biologically active substance</i>	0,1-100
β-лактоглобулин <i>β-lactoglobulin</i>	25-50
α-лактоглобулин <i>α-lactoglobulin</i>	5-20
Молочный сахар (лактоза) <i>Milk sugar (lactose)</i>	1,0-1,5
Минеральные соли <i>Mineral salt</i>	0,1-1,0
Вода <i>Water</i>	0,1-0,2
Микрофлора: <i>Microflora:</i>	
дрожжи <i>yeast</i>	10000-15000
бактерии <i>bacteria</i>	1000-6000

Размеры частиц (казеиновая пыль), микрофлора, БАВ и компоненты молочной сыворотки представляют сложнейшую биотехнологическую иерархию, что создает определенные затруднения при обработке мембранными методами, в т.ч. микрофильтрацией, за счет «наложения» составляющих «друг на друга».

Методы исследований включали как общепринятые в отрасли (сухие вещества, лактоза, молочный жир, белковые соединения, минеральный комплекс, активная и титруемая кислотности), так и оригинальные (газожидкостная и гельпроникающая хроматография, адсорбционная спектрофотометрия), а также специально разработанные («ноу-хау»).

Математическая (статистическая) обработка результатов исследований для оценки достоверности получаемых результатов проводилась в соответствии с методическими указаниями (Статистическая обработка результатов пассивного и активного эксперимента в биотехнологии / Гордиенко М.Г. и др., 2015) и набором компьютерных программ с применением метода сингулярного разложения.

Прослеживаемость и безопасность получаемых продуктов в логистике проводимых исследований и опытно-промышленных испытаний осуществлялась в соответствии с принятыми в настоящее время нормативами (Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров: учебное пособие / сост. В.Е. Жидков, Ж.В. Горностаева, Ю.С. Чернышева и др. – Ставрополь: Сервисшкола, 2019).

Обсуждение. При применении мембранных методов разделения для молочного сырья, в том числе молочной сыворотки, пока не удастся достигнуть высокой эффективности процесса, особенно для микрофильтрации. В первую очередь это связано с недостаточной изученностью теории мембранных процессов, которой в последнее время уделяют повышенное внимание.

В результате к настоящему времени когнитивно сформировались две точки зрения. Согласно первой из них, разделение осуществляется по ситовому механизму, связывающему селективные свойства мембран с отношением размеров частицы и поры. Это подтверждают и экспериментальные данные. Однако отмечается, что попытки количественного описания селективных свойств мембран в рамках исключительно ситового механизма оказываются безрезультатными. Согласно второй точке зрения, основанной на теории концентрационной поляризации Михаэlsa-Блатта, производительные и селективные свойства мембран определяются слоем геля, образующимся на их поверхности и состоящим из компонентов раствора и суспензий, задерживаемых мембраной. Такой подход позволяет хорошо описать производительные свойства мембран во время концентрирования. Однако он оказывается неправильным при описании селективных свойств мембран, поскольку сводит их к селективным свойствам гелевых слоев, что противоречит молекулярно-ситовой природе микрофильтрации [4, 10].

Механизмы селективного разделения продолжают изучаться и совершенствоваться. В частности, предложен механизм селективного разделения растворов, базирующийся на сочетании молекулярно-ситового механизма Ферри с закономерностями явления гелевой поляризации. Существует объяснение природы поляризации гелевых слоев на поверхности мембран через модель разделения, основанную на внутреннем сопротивлении мембраны и поляризационного слоя [18]. В соответствии с этим положением, целесообразно разрабатывать режимы микрофильтрации, которые влияют на формирование гелевого слоя и, следовательно, производительные и селективные характеристики процесса. Этот вывод значительно расширяет возможности описания микрофильтрации, т.к. позволяет применить к нему хорошо разработанные методы анализа ультрафильтрационных мембран.

Следует отметить и подчеркнуть, как факт исторической достоверности, что мембранные технологии в молочной промышленности начали свой «жизненный цикл» на примере молочной сыворотки [27].

В настоящее время наиболее эффективными для микрофльтрации считаются (моно) керамические и полисульфонамидные спиральные мембраны, в том числе для тангенциальной фльтрации.

На первом этапе исследований [1] было рассмотрено влияние технологических факторов на процесс микрофльтрационного разделения молочной сыворотки. Движущей силой процесса в статических и динамических условиях является давление. Помимо этого на эффективность процесса влияют: скорость циркуляции жидкости над мембраной; температура процесса; химический и дисперсный состав сыворотки и т.д.

В динамических условиях на процесс микрофльтрационного разделения влияют два основных фактора: трансмембранное давление и скорость циркуляции жидкости над мембраной. Математические модели, описывающие проницаемость мембран Y_1 (л/м²·с) от величины трансмембранного давления X_1 (МПа) и скорости циркуляции сыворотки над мембраной X_2 (м/с) в установившемся режиме, имеют вид:

для подсырной сыворотки:

$$Y = 4,83 \cdot 10^{-3} - 11,28 \cdot 10^{-2} X_1 + 0,596 X_2^2 + 9,32 \sqrt{X_2} \quad (1);$$

для творожной сыворотки:

$$Y_1 = 1,28 \cdot 10^{-2} - \frac{4,4 \cdot 10^{-4}}{X_1} + 8,05 \cdot 10^{-3} X_2 \quad (2).$$

Полученные математические модели оптимизированы по максимальной проницаемости методом покоординатного спуска в оптимальных диапазонах трансмембранного давления (0,11±0,2 МПа), скорости циркуляции (9,5±1,5 м/с) и составляют 0,022 л/м²·с для подсырной сыворотки и 0,036 л/м²·с для творожной.

Температура микрофльтрационного разделения также оказывает существенную роль на процесс [8]. На рисунке 4 представлена проницаемость мембран в зависимости от давления при различной температуре.

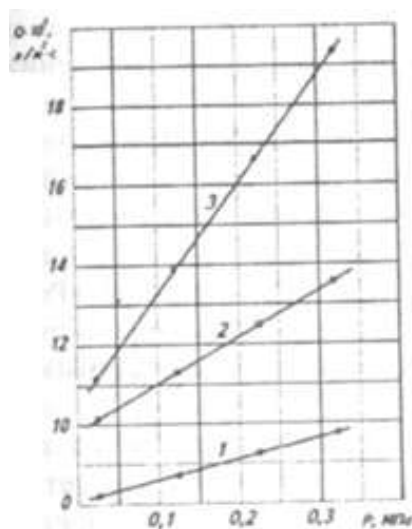


Рисунок 4. Зависимость проницаемости микрофльтрационных мембран по творожной сыворотке от давления при различной температуре:

1 – 6°C; 2 – 30°C; 3 – 55°C

4. Dependence of the permeability of microfiltration membranes in curd serum on the pressure at different temperatures:

1 – 6°C; 2 – 30°C; 3 – 55°C

Анализ графических зависимостей в интервале температур (6-55)°С при установившемся режиме показывает, что они имеют тенденцию к возрастанию с увеличением температуры обработки примерно в 1,5 раза испытанного интервала.

При микрофльтрационном разделении молочной сыворотки вязкость концентрата с течением времени заметно растет, что в свою очередь влияет на проницаемость мембран. Влияние времени концентрирования X_1 (с) и динамической вязкости продукта X_2 (мПа·с) на проницаемость микрофльтрационных мембран описывается нижеприведенной формулой:

$$Q = -0,161 - \frac{1,352 \cdot 10^3}{X_1^2} + \frac{0,3790}{X_2^2} + \frac{2,906 \cdot 10^3}{X_1^2 \cdot X_2^2} \quad (3).$$

Данная математическая модель с погрешностью на уровне 3,0% свидетельствует о сложности и нелинейности взаимосвязи между параметрами микрофльтрационного разделения, что следует учитывать на практике. Проведенные исследования позволяют судить о том, что область оптимальных значений температуры микрофльтрационного разделения составляет (50±5)°С.

Сравнение характеристик микрофльтрационного разделения натуральной и обезжиренной подсырной сыворотки свидетельствует о том, что присутствие молочного жира в обрабатываемом сырье снижает проницаемость примерно в 1,5-1,6 раза.

Для повышения эффективности микрофльтрационного разделения компонентов молочной сыворотки рекомендуются два основных направления: предотвращение образования осадка на поверхности мембраны и снижение скорости его накопления технологическими, физическими, химическими и гидравлическими методами [11, 25].

На снижение проницаемости мембран значительное влияние оказывают минеральные вещества. Они воздействуют на растворимость образующегося слоя осадка, взаимодействие обрабатываемого сырья с мембраной, величину осмотического давления и структуру разделяемой системы [6, 14].

На рисунке 5 представлены результаты экспериментов изменения проницаемости микрофльтрационных мембран с диаметром пор 0,25 мкм во времени.

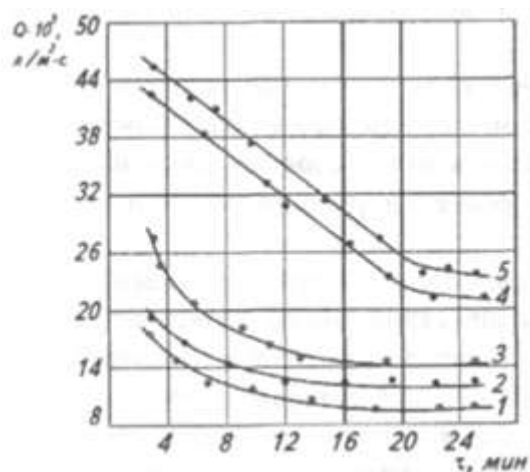


Рисунок 5. Зависимость проницаемости микрофльтрационных мембран (подсырная сыворотка) от времени при различных уровнях деминерализации: 1 – 0%; 2 – 35%; 3 – 40%; 4 – 70%; 5 – 90%

Figure 5. Dependence of the permeability of microfiltration membranes (subsurface serum) on time at different levels of demineralization:

1 – 0%; 2 – 35%; 3 – 40%; 4 – 70%; 5 – 90%

Анализ графических зависимостей показывает, что проницаемость микрофльтрационных мембран возрастает в 1,4-3,0 раза с повышением уровня деминерализации. Логично для использования на практике.

Технологический фактор – активная кислотность – оказывает влияние на проницаемость и селективность мембран. Минимальное значение проницаемости наблюдалось при pH

менее 5,6 и 7,6, что показано в нижеприведенной таблице и связано с изменением селективности мембран по белку.

Таблица 3. Изменение селективности по белку микрофльтрационных мембран при различных значениях активной кислотности

Table 3. Changes in protein selectivity of microfiltration membranes at different values of active acidity

Селективность по белку, % <i>Protein selectivity, %</i>	19,7	27,9	48,4	77,6	74,4	67,2	38,3
Активная кислотность, ед рН <i>Active acidity, pH units</i>	4,3	5,1	5,6	6,0	6,5	7,1	7,6

На основе проведенных исследований во многих странах мира созданы современные установки, одна из которых известной фирмы Кизельманн (Германия) показана на рисунке 6 (производительность впечатляет). Остается надеяться на импорт или ждать Прорыва отечественных машиностроителей?!



Рисунок 6. Микрофльтрационная установка производительностью 300 тонн молочной сыворотки в сутки

Figure 6. Microfiltration plant with a capacity of 300 tons of whey per day

Заключение. Выводы и предложения.

1. Технологический Прорыв в молочной отрасли пищевой индустрии АПК нашей страны за счет использования процесса микрофльтрации, применительно к молочной сыворотке, ждет масштабирования. При этом необходимо, обеспечивая Продовольственную Безопасность Российской Федерации и ее регионов (Указ Президента РФ об утверждении Доктрины продовольственной безопасности РФ от 21.01.2020 г.), определить приоритет аграрно-пищевых инноваций (АПИ) в соответствии с современными достижениями науки и практики.

2. С учетом приведенной информации и анализа информационного файла результатов исследований, их направленности и практического опыта за рубежом представляется целесообразным обратить внимание на следующее. Исследованиями, проведенными в СтПИ, Сев-КавГТУ (н/в СКФУ) совершенно четко установлена возможность кондиционирования всех видов молочной сыворотки микрофльтрацией до технологической обработки в линейку продуктов функционального назначения в комплексе, отдельных компонентов и для их фракционирования.

3. Микрофльтрация обеспечивает биологическую стабилизацию молочной сыворотки с регулированием кислотности. Она позволяет удалять хлорорганические соединения и тяжелые металлы. Заметно (доказано специально поставленными опытами) снижается аллергенность молочной сыворотки, что использовано на практике при выработке диетических сортов хлеба.

Библиографический список

1. Абдулина Е.Р. Микрофльтрация молочной сыворотки: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07. Ставрополь, 1992. 156 с.
2. Бредихина О.В., Кузина Ж.И., Бредихин С.А. Санитарная обработка мембран после ультрафльтрации рассолов // Переработка молока. 2005. N 5. С. 26-27.
3. Голубев В.Н. Перспективы мембранной технологии // Пищевая промышленность. 1990. N 4. С. 22-23.
4. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафльтрация. М.: Химия, 1978. 351 с.
5. Емельянов С.А. Теоретическое обоснование и экспериментальные исследования технологических аспектов бактериальной санации молочного сырья в условиях реального биоценоза: автореф. дис. ... доктора техн. наук: 15.18.07. Ставрополь: Сев-КавГТУ, 2008. 38 с.
6. Парк Д.В. Биохимия чужеродных соединений. М.: Медицина, 1983. 286 с.
7. Смирнов Е.Р. Разработка технологии кондиционирования молочной сыворотки: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04; 05.18.07. Ставрополь, 2009. 165 с.
8. Технологические особенности переработки ультрафилтратов на молочный сахар. М.: АгроНИИТЭИММП, 1991. 44 с.
9. Установки для ультра- и микрофльтрации обезжиренного молока и сыворотки: экспресс-информ., заруб. опыт // АгроНИИТЭИММП. Сер. Молочная промышленность. 1987. Вып. 21. С. 4-5.
10. Хванг С.Т., Каммермейер К. Мембранные процессы разделения. М.: Химия, 1981. 463 с.
11. Храпцов А.Г. Новации молочной сыворотки. СПб.: Профессия, 2016. 490 с.
12. Cheng Ni. Ceramic microfiltration to produce dairy ingredients for milk protein beverages. USA, North Carolina: Food Science Raleigh, 2019.
13. Fauquex P.-F. Development d'un reacteur enzymatique lit fluidise a melangent statique. Hydrolyse du lactose du petitlait en presence de proteines // Ecole Polytechnique Federale. Lusanne, 1983. Th. 498.
14. Haeusel R. et. al. Fractionation of main whey proteins and potential industrial feasibility // European Dairy Magazine. 1990. N 2. P. 4-15.
15. Hartinger Martin, Heidebrecht Hans-Jürgen, Schiffer Simon, Dimpler Joseph and Kulozik Ulrich. Foods. Milk protein fractionation by means of spiral-wound microfiltration membranes: effect of the pressure adjustment mode and temperature on flux and protein permeation. 2019 Jun.; 8(6):180.11.
16. Hedstroem S., Hermansson H., Lindau J. Method of pretreating milk in microfiltration. Patent WO, no. 02069724, 2002.
17. Heidebrecht H.J., Toro-Sierra J., Kulozik U. Concentration of immunoglobulins in microfiltration permeates of skim milk: impact of transmembrane pressure and temperature on the IgG transmission using different ceramic membrane types and pore sizes // Foods. 2018. Jun 28; 7(7) MDPI AG.
18. Horton Bernard S. Anaerobic fermentation and ultra-osmosis // Bull. of the JDF. N 212. Session IY. Modification of lactose (continued) and demineralization. Ch. 12. P. 77-83.
19. Kosikowski F.V., Mistry V.V. Cheese and fermented milk foods. 1997. Vol. 1. 1058 p.
20. Lee D.N., Merson R.L. Prefiltration of cottage cheese whey to reduce fouling of ultrafiltration membranes // J. Food Sci. 1976. V. 41. N 2. P. 403-410.

21. Maubois J.-L. Application of membrane techniques in the dairy industry // Bulletin of the IDF. 1989. N 244. P. 26-29.
22. Maubois J.-L. et al. Industrial fractionation of main whey proteins // Bulletin of the IDF. 1987. N 212. P. 154-159.
23. Merin U. Bacteriological aspects of microfiltration of cheese whey // Dairy Sci. 1986. N 2. P. 153-160.
24. Morel F., Cohen-Maurel E. Systeme Bactocatch «La sterilisation froide» pour demain // Process. 1990. N 1056. P. 50-52.
25. Nelson B.K., Barbano D.M. A microfiltration process to maximize removal of serum proteins from skim milk before cheese making // Dairy Sci. 2005.88:1891-1900.
26. Plot M., Fauquant J., Madec M-N., Maubois J.-L. Preparation of serocolostrum by membrane microfiltration // Lait 84 (2004) 333-341.
27. Rektor A., Vatai G. Membrane filtration of mozzarella whey // Desalination. 2004. Vol. 162. P. 279-286.
28. Rizvi Syed S.H., Brandsma R.L. Microfiltration of skim milk for cheese making and whey proteins. Patent US, no. 2003077357, 2003.
29. Verruck S., Sartor S., Marendra F.B. et al. Influence of heat treatment and microfiltration on the milk proteins properties // Adv. Food Technol. Nutr. Sci. Open J. 2019;5(2):54-66.

References

1. Abdulina E.R. *Mikrofil'traciya molochnoj syvorotki: dis. na soisk. uch. step. kand. tekhn. nauk* [Microfiltration of whey. Dissertation of the Candidate of Technical Sci.]. Stavropol, 1992, 156 p. (In Russian)
2. Bredikhina O.V., Kuzina Zh.I., Bredikhin S.A. Sanitary treatment of membranes after ultrafiltration of brines. *Pererabotka moloka* [Milk processing]. 2005, no. 5, pp. 26-27. (In Russian)
3. Golubev V.N. Membrane technology prospects. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry]. 1990, no. 4, pp. 22-23. (In Russian)
4. Dytnersky Yu.I. *Obratnyj osmos i ul'trafil'traciya* [Reverse osmosis and ultrafiltration]. Moscow, Chemistry, 1978, 351 p. (In Russian)
5. Emelyanov S.A. *Teoreticheskoe obosnovanie i eksperimental'nye issledovaniya tekhnologicheskikh aspektov bakterial'noj sanacii molochnogo syr'ya v usloviyah real'nogo biocenoza: avtoref. dis. ... doktora tekhn. nauk* [Theoretical substantiation and experimental research of technological aspects of bacterial sanitation of dairy raw materials in the conditions of real biocenosis. Abstract of the dissertation of the Dr Technical Sci.]. Stavropol, North-Caucasus State Technical University, 2008, 38 p. (In Russian)
6. Park D.V. *Biohimiya chuzherodnyh soedinenij* [Biochemistry of foreign compounds]. Moscow, Medicine, 1983, 286 p. (In Russian)
7. Smirnov E.R. *Razrabotka tekhnologii kondicionirovaniya molochnoj syvorotki: dis. ... kand. tekhn. nauk* [Development of whey conditioning technology. Dissertation of the Candidate of Technical Sci.]. Stavropol, 2009, 165 p. (In Russian)
8. *Tekhnologicheskie osobennosti pererabotki ul'trafil'trata na molochnyj sahar* [Technological features of processing of the ultrafiltrate on milk sugar]. Moscow, Research Institute for Information and Technical and Economic Research of the Meat and Dairy Industry, 1991, 44 p. (In Russian)

9. Installations for ultra- and microfiltration of skimmed milk and whey: Express information, foreign experience. Nauchno-issledovatel'skij institut informacii i tekhniko-ekonomicheskikh issledovanij myasnoj i molochnoj promyshlennosti. Seriya Molochnaya promyshlennost' [Research institute of information and technical and economic research of the meat and dairy industry. A series of Dairy industry]. 1987, issue 21, pp. 4-5. (In Russian)
10. Hwang S. T., Kammermeyer K. Membrannye processy razdeleniya [Membrane separation processes]. Moscow, Chemistry, 1981, 463 p. (In Russian)
11. Khramtsov A.G. Novacii molochnoj syvorotki [Whey innovations]. Saint-Petersburg, Profession, 2016, 490 p. (In Russian)
12. Cheng Ni. Ceramic microfiltration to produce dairy ingredients for milk protein beverages. USA, North Carolina: Food Science Raleigh, 2019.
13. Fauquex P.-F. Development d'un reacteur enzymatique lit fluidise a melangent statique. Hydrolyse du lactose du petitlait en presence de proteins. Ecole Polytechnique Federale. Lusanne, 1983, th. 498.
14. Haeusel R. et. al. Fractionation of main whey proteins and potential industrial feasibility. European Dairy Magazine. 1990, no. 2, pp. 4-15.
15. Hartinger Martin, Heidebrecht Hans-Jürgen, Schiffer Simon, Dumpler Joseph and Kulozik Ulrich. Foods. Milk protein fractionation by means of spiral-wound microfiltration membranes: effect of the pressure adjustment mode and temperature on flux and protein permeation. 2019 Jun.; 8(6):180.11.
16. Hedstroem S., Hermansson H., Lindau J. Method of pretreating milk in microfiltration. Patent WO, no. 02069724, 2002.
17. Heidebrecht H.J., Toro-Sierra J., Kulozik U. Concentration of immunoglobulins in microfiltration permeates of skim milk: impact of transmembrane pressure and temperature on the IgG transmission using different ceramic membrane types and pore sizes. Foods. 2018. Jun 28; 7(7) MDPI AG.
18. Horton Bernard S. Anaerobic fermentation and ultra-osmosis. Bull. of the JDF, no. 212, session IV. Modification of lactose (continued) and demineralization, ch. 12, pp. 77-83.
19. Kosikowski F.V., Mistry V.V. Cheese and fermented milk foods. 1997, vol. 1, 1058 p.
20. Lee D.N., Merson R.L. Prefiltration of cottage cheese whey to reduce fouling of ultrafiltration membranes. Food Sci. 1976, v. 41, no. 2, pp. 403-410.
21. Maubois J.-L. Application of membrane techniques in the dairy industry. Bulletin of the IDF. 1989, no. 244, pp. 26-29.
22. Maubois J.-L. et al. Industrial fractionation of main whey proteins. Bulletin of the IDF. 1987, no. 212, pp. 154-159.
23. Merin U. Bacteriological aspects of microfiltration of cheese whey. Dairy Sci. 1986, no. 2, pp. 153-160.
24. Morel F., Cohen-Maurel E. Systeme Bactocatch «La sterilisation froide» pour demain. Process. 1990, no. 1056, pp. 50-52.
25. Nelson B.K., Barbano D.M. A microfiltration process to maximize removal of serum proteins from skim milk before cheese making. Dairy Sci. 2005.88:1891-1900.
26. Plot M., Fauquant J., Madec M-N., Maubois J-L. Preparation of serocolostrum by membrane microfiltration. Lait 84 (2004) 333-341.
27. Rektor A., Vatai G. Membrane filtration of mozzarella whey. Desalination. 2004, vol. 162, pp. 279-286.

28. Rizvi Syed S.H., Brandsma R.L. Microfiltration of skim milk for cheese making and whey proteins. Patent US, no. 2003077357, 2003.
29. Verruck S., Sartor S., Marena F.B. et al. Influence of heat treatment and microfiltration on the milk proteins properties. Adv. Food Technol. Nutr. Sci. Open J. 2019;5(2):54-66.

Критерии авторства: Андрей Г. Храмцов изложил конкретику мембранных технологий молочной отрасли АПК в аспекте возможного Технологического Прорыва на примере микрофильтрации, рассмотрел влияние технологических факторов на процесс микрофильтрационного разделения молочной сыворотки, проанализировал данные. Автор несет ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: Andrey G. Khramtsov outlined the specifics of membrane technologies in the dairy industry in the aspect of a possible Technological Breakthrough on the example of microfiltration, considered the influence of technological factors on the process of microfiltration separation of whey and analyzed data. Author is responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Автор заявляет, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

ORCID:

Андрей Г. Храмцов / Andrey G. Khramtsov <https://orcid.org/0000-0002-5188-4657>

Получено / Received: 01-06-2020

Принято после исправлений / Accepted after corrections: 08-06-2020

Оригинальная статья / Original article

УДК 631.15

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-20-32

СЦЕНАРИИ ГЛОБАЛЬНОГО ПРОРЫВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ В РАМКАХ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ

SCENARIOS FOR A GLOBAL BREAKTHROUGH OF RUSSIAN AGRICULTURAL WITHIN A «GREEN» ECONOMY

Гилян В. Федотова, доктор экономических наук, доцент

Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Gilian V. Fedotova, doctor of economical sciences, associate professor

Marina I. Slozhenkina, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS

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

*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Гилян В. Федотова, доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград.

E-mail: g_evgeeva@mail.ru; тел. +79033757374; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2066-8628>

Формат цитирования: Федотова Г.В., Сложенкина М.И. Сценарии глобального прорыва сельского хозяйства России в рамках «зеленой» экономики // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 20-32. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-20-32

Principal Contact: Gilian V. Fedotova, Dr Economical Sci., Associate Professor, Chief Researcher of the Department for Storage and Processing of Livestock Products, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia.

E-mail: g_evgeeva@mail.ru; Russia, tel. +79033757374; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2066-8628>

How to cite this article: Fedotova G.V., Slozhenkina M.I. Scenarios for a global breakthrough of Russian agriculture within a “green” economy. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 20-32. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-20-32.

Резюме

Цель. Исследование процессов развития науки и техники, внедрения их в отрасли АПК на основе прогнозирования и моделирования будущего состояния «зеленой» экономики в условиях сокращения биоразнообразия в мире.

Материалы и методы. При написании данной статьи были использованы общенаучные методы анализа, синтеза, генезиса нового знания, методы моделирования и прогнозирования развития будущих событий, методы статистического и экономического анализа данных, методы нормативно-правового анализа стратегических документов, методы обобщения, аналогии и сопоставления исходных данных.

Результаты. Проведенное исследование позволило системно и комплексно представить все происходящие инновационные тенденции в основных отраслях агропромышленного комплекса (растениеводство, животноводство, переработка, рыбохозяйственный комплекс), провести оценку значимости основных факторов, воздействующих на изменение состояния уровня развития отраслей, проанализировать основные целевые индикаторы разработанных сценариев развития сельского хозяйства в условиях инновационного поиска и расширения технологической составляющей в производственном процессе, сформировать рекомендации по применению сценариев развития в современных условиях планирования и управления.

Заключение. Сценарии являются эффективным инструментом долгосрочного стратегического планирования инновационного развития сельского хозяйства, поэтому возникает необходимость изучения сценариев и оценки факторов, влияющих на их развитие. Изучены основные глобальные вызовы (экономические, экологические, социальные, технологические) становления «зеленой» экономики будущего, на основе которых разработаны сценарии развития отрасли.

Ключевые слова: сценарии, инновации, биоразнообразие, «зеленая» экономика, отрасли агропромышленного комплекса.

Abstract

Aim. Study of the development processes of science and technology, their implementation in the agro-industrial complex based on forecasting and modeling the future state of the "green" economy in the context of a reduction in biodiversity in the world.

Material and Methods. *When writing this article, general scientific methods of analysis, synthesis, genesis of new knowledge, methods of modeling and forecasting the development of future events, methods of statistical and economic analysis of data, methods of regulatory analysis of strategic documents, methods of generalization, analogy and comparison of initial data were used.*

Results. *The study made it possible to systematically and comprehensively present all the ongoing innovation trends in the main sectors of the agro-industrial complex (crop production, livestock, processing, fishery), assess the significance of the main factors affecting the change in the state of development of industries, analyze the main target indicators developed scenarios for the development of agriculture in the context of innovative search and expansion of the technological component in the production process, formulate recommendations for the application of development scenarios in modern planning and management conditions.*

Conclusion. *Scenarios are an effective tool for long-term strategic planning of the innovative development of agriculture, therefore, it becomes necessary to study scenarios and assess the factors affecting their development. The main global challenges (economic, environmental, social, technological) of the formation of the "green" economy of the future have been studied, on the basis of which scenarios for the development of the industry have been developed.*

Key words: *scenarios, innovation, biodiversity, green economy, agro-industrial sectors.*

Введение. Современная экономика функционирует в условиях повторяющихся кризисов, нарастания глобальных вызовов и угроз, что влечет за собой необходимость поиска новых подходов и концепций для формирования будущей модели устойчивого развития. Практикуемая сегодня модель потребительского отношения к окружающей среде, постоянного потребления природных и биологических запасов, вплоть до их полного исчезновения, уже не может обеспечить все растущие потребности человечества в ресурсах для поддержания жизнедеятельности на планете. Фактически сегодня можно наблюдать истощение экосистемы жизнеобеспечения живой формы, вызванное антропогенным воздействием и хищническим отношением человека к природе [4].

Многие международные организации: ООН, UNIDO, ВМО, Всемирный банк и другие, озабочены ухудшением и истощением состояния окружающей среды во всем мире, что подтверждают многочисленные проведенные международные конференции и межправительственные соглашения, подписанные в течении 20-21 веков. В рамках проводимых мероприятий были выявлены основные глобальные угрозы мировому сообществу (рисунок 1) [4].



Рисунок 1. Глобальные вызовы развития мирового агропромышленного комплекса в XXI века

Figure 1. Global challenges of the development of the world agro-industrial complex in the XXI th century

Современное человечество постоянно сталкивается с кризисами, носящими самый разнообразный характер, от политических до экономических [7]. Некоторые кризисы вызваны нарастанием общественной нестабильности, но ряд кризисов непосредственным образом вызван ухудшением климатических условий жизни на планете и сокращением биоресурсов, природных ресурсов. Наряду с ростом населения Земли и спроса на сельскохозяйственное сырье, особенно в странах Африки, Азии, Латинской Америки, не обладающих достаточным потенциалом для производства продовольствия и обеспечения социальных условий жизнедеятельности, происходит сокращение сельскохозяйственных территорий, пригодных для земледельства и пастбищного содержания животных. Если не предпринимать серьезные меры по выравниванию ситуации, может произойти мировой социальный кризис, вызванный борьбой за выживание между развитыми и бедными странами. Поэтому необходим поиск инновационных механизмов будущего развития мирового АПК и перехода к модели «зеленой» экономики [1, 2].

Инновационное развитие АПК направлено на сохранение и восстановление существующего биоразнообразия на планете. Новейшие достижения науки и техники позволяют максимизировать урожай и продуктивность, сократить производственные потери и потери при хранении сельскохозяйственной продукции, тем самым снижая нагрузку на окружающую среду. Возрастающий спрос на продовольственное сырье со стороны ряда развивающихся

стран требует поиска и развития принципиально новых технологических подходов к производственным процессам. Формирующаяся «зеленая» экономика в ряде стран ЕС, Скандинавии и США позволяет добиваться высоких урожаев, не нагружая экосистемы дополнительными производственными затратами. Данный подход стали применять другие страны Востока и Азии, имеющие ограниченные сельскохозяйственные ресурсы. В будущем произойдет абсолютная смена существующей парадигмы хозяйствования, поэтому своевременный переход на «зеленую» платформу позволит сохранить свои конкурентные позиции на мировом рынке и обеспечить сохранность окружающей среды.

Несколько лет ученые ряда стран занимаются феноменом «зеленой» экономики и сохранением биоразнообразия планеты при существующем уровне антропогенного воздействия на экосистему Земли. Существующие научные дебаты по поводу необходимости сокращать площади воздействия человека и восстанавливать нарушенную экосистему нашли отражение в трудах следующих экономистов: Weishuang Qu et al. [9], Chapple K. [5], Терентьев Н. и др. [3], Plotnikov V. et al. [7], Федотова Г. и Сложенкина М. [4]. Тем не менее данные вопросы необходимо изучать, поскольку мировое сообщество признало их приоритетными направлениями устойчивого развития на уровне руководства многих стран.

Материалы и методы. При написании данной статьи были использованы общенаучные методы анализа, синтеза, генезиса нового знания, методы моделирования и прогнозирования развития будущих событий, методы статистического и экономического анализа данных, методы нормативно-правового анализа стратегических документов, методы обобщения, аналогии и сопоставления исходных данных.

Результаты и обсуждение. Понятие «зеленая» экономика появилось в 2011 году в рамках доклада ЮНЕП, когда миру был представлен международный документ «Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности». С данного момента этот термин прочно вошел в международный оборот и стал новым концептуальным подходом, который позволит многим странам мира преодолеть бедность и снизить нагрузку на окружающую среду. Особенность «зеленой» экономики проявляется в таких чертах, как низкоуглеродность, энергоэффективность, экологичность, которые позволяют достигать экономического роста, не растрачивая природные ресурсы [1].

Наиболее передовые страны Европейского Союза, Скандинавии, США на протяжении нескольких лет осуществляют переход на «зеленую» платформу (сокращение на 20% выбросов газов, повышение энергоэффективности на 20%, повышение уровня возобновляемых источников энергии до 20%). Фактически данные цели направлены на сокращение потребления углеродного топлива и замену его биотопливом. По подсчетам экономистов, затраты на данный переход должны быть на уровне 2% мирового ВВП, что позволит существенно изменить подходы к развитию мирового хозяйства (таблица 1).

В таблице 1 представлен эффект развития экономик традиционной «коричневой» и «зеленой» от вложения в развитие дополнительных средств в объеме 2% ВВП [8]. Видим, что фактически до 2020 года «зеленая» экономика не демонстрирует положительного роста, но после 2020 года виден определенный прогресс по сравнению с «коричневой» экономикой. Для обеспечения данного роста необходимо соблюдение ряда условий:

- создание эффективного регуляторного механизма и системы управления,
- рост государственных инвестиций в отрасли «зеленой» экономики,
- органичение государственного финансирования в добывающие отрасли,
- использование рыночных механизмов стимулирования «зеленой» экономики,
- инвестиции в формировании кадров для «зеленой» экономики,
- усиление международного экологического сотрудничества.

Таблица 1. Результаты выделения 2% ВВП на превращение мировой экономики в «зеленую» в сравнении с результатами вложений 2% ВВП в обычную

Table 1. The results of allocating 2% of GDP to turn the world economy green versus the results of investing 2% of GDP into a regular one

Показатель <i>Index</i>	2011	2015		2020		2030		2050	
		Коричневая <i>Brown</i>	Зеленая (%) <i>Green (%)</i>	Коричневая <i>Brown</i>	Зеленая (%) <i>Green (%)</i>	Коричневая <i>Brown</i>	Зеленая (%) <i>Green (%)</i>	Коричневая <i>Brown</i>	Зеленая (%) <i>Green (%)</i>
ВВП в долл. США <i>GDP in US dollars</i>	69344	79306	-0,8	92583	-0,4	119307	2,7	172049	15,7
ВВП на душу населения <i>GDP per capita</i>	9992	10959	-0,8	12205	-0,4	14577	2,4	19476	13,9
Занятость (млн человек) <i>Employment (million people)</i>	3187	3419	0,6	3722	-0,6	4204	-1,5	4836	0,6
Калории на душу населения <i>Calories Per Capita</i>	2787	2857	0,3	2946	0,3	3050	1,4	3273	3,4
Восстановление площади лесов (млн га) <i>Absorb forests (billion ha)</i>	3,94	3,92	1,4	3,89	3,2	3,83	7,9	3,71	21
Потребность в воде (км ³ / год) <i>Water requirement (km³ / year)</i>	4864	5275	-3,7	5792	-7,2	6784	-13,2	8434	-21,6
Мусор (млрд. тонн) <i>Landfill (billion tons)</i>	7,88	8,4	-4,9	9,02	-15,1	10,23	-38,3	12,29	-87,2
Объем выбросов <i>Emissions to biological capacity</i>	1,51	1,6	-7,5	1,68	-12,5	1,84	-21,5	2,23	-47,9
Потребность в энергии (млн. тонн / год) <i>Energy requirement (million tons / year)</i>	12549	13674	-3,1	15086	-9,1	17755	-19,6	21687	-39,8
Доля спроса на возобновляемую энергию (%) <i>Share of renewable energy in demand (%)</i>	13	13	15	13	17	12	19	12	27

Прежде всего следует отметить, что «зеленая» экономика будет базироваться на новейших достижениях науки и техники, будут использованы принципиально новые технологии и подходы к производству продукции, в том числе в отраслях АПК. Поэтому высокая инновационная активность и подготовленность традиционной экономики будут представляться важным фактором для быстрого и качественного перехода на зеленую платформу. Если рассматривать рейтинг стран по удельному весу организаций перерабатывающей промышленности, внедряющих технологические инновации в производственный процесс, видим, что Россия существенно отстает от многих стран мира (рисунок 2).

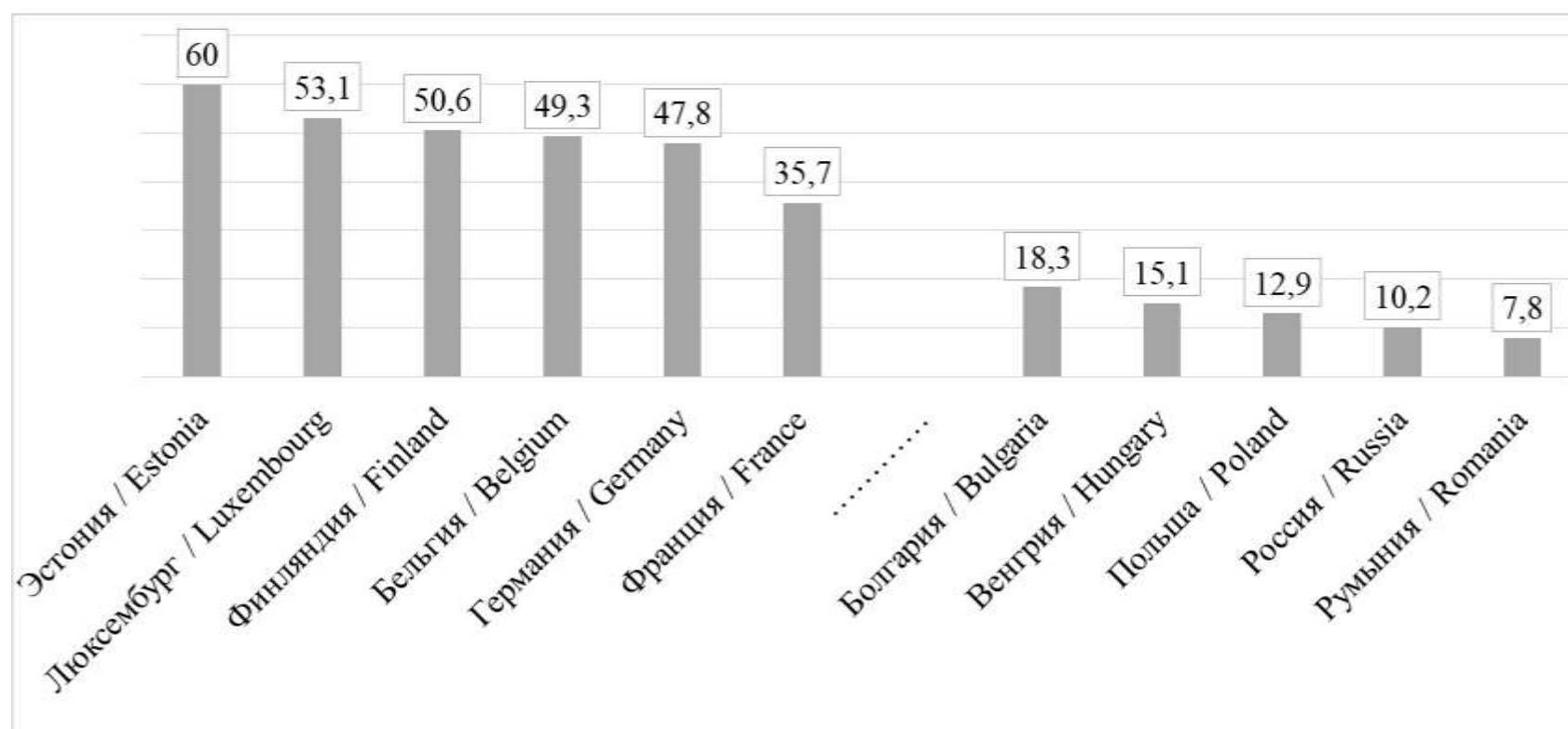


Рисунок 2. Удельный вес инновационно активных компаний в отрасли переработка по странам мира, в 2018 г.

Figure 1. The share of innovatively active companies in the processing industry by countries of the world, in 2018

Уровень инновационной активности российских компаний 10,2 доказывает наличие большой проблемы в коммерциализации инновационных разработок в стране. Невысокий уровень данного показателя выступает серьезным препятствием для поддержания конкурентоспособности российских товаров на мировом продовольственном рынке. Основная проблема кроется в отсутствии тесного и эффективного взаимодействия государства, бизнеса со сферой науки и образования. В России инновации в сельское хозяйство внедряются инерционно, фрагментарно, на уровне отдельных крупных агрохолдингов в качестве экспериментальных площадок. Для активизации инновационного развития АПК был разработан и утвержден Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, в рамках которого принято 2 сценария развития «Локальный рост» и «Глобальный прорыв» [2]. Перечисленные сценарии развития своей конечной целью ставят увеличение доли российского экспорта продукции АПК до уровня от 1,5% (Локальный рост) до 3-4% (Глобальный прорыв). После 2020 года данные сценарии будут существенно расходиться по динамике развития отраслей. Сценарии будут обеспечивать высокую конкурентоспособность российской продукции посредством применения последних достижений науки и инновационных разработок. За счет роста конкурентоспособности отраслей АПК будут решены такие задачи, как:

- расширение внешних продуктовых рынков для российской продукции,
- снижение импортозависимости страны от иностранного продовольствия,
- повышение уровня продовольственной безопасности страны,
- создание новых рабочих мест в отраслях АПК, что влечет за собой рост качества жизни в сельских территориях,
- рост инвестиционной привлекательности российского АПК, в том числе для иностранных инвесторов,
- дополнительное финансирование в государственный бюджет.

Таблица 2. Темпы прироста основных сегментов в сельскохозяйственной отрасли (%) согласно сценариям «Локальный рост» и «Глобальный прорыв»

Table 2. Growth rates of the main segments in the agricultural sector (%) according to the "Local growth" and "Global breakthrough" scenarios

	Среднегодовой темп прироста в период 2017-2020 <i>Growth rate 2017-2020</i>		Среднегодовой темп прироста в период 2020-2025 <i>Growth rate 2020-2025</i>		Среднегодовой темп прироста в период 2025-2030 <i>Growth rate 2025-2030</i>	
	Локальный рост <i>Local growth</i>	Глобальный прорыв <i>Global breakthrough</i>	Локальный рост <i>Local growth</i>	Глобальный прорыв <i>Global breakthrough</i>	Локальный рост <i>Local growth</i>	Глобальный прорыв <i>Global breakthrough</i>
Зерновые, в том числе <i>Cereals, including</i>	0,5	2,8	2	0,2	1,1	0,1
пшеница <i>wheat</i>	0,5	2,4	1,7	0,3	0,9	0,1
рожь <i>rye</i>	-1,3	0,9	2,8	-3,3	-2,5	-4,5
ячмень <i>barley</i>	2,5	1,5	-0,4	0,4	-0,8	-0,3
овес <i>oats</i>	0,2	0,2	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5
кукуруза <i>corn</i>	-0,2	2,5	4	2,9	3,7	4,4
рис <i>rice</i>	2,2	3,2	2,4	2,7	2	3,7
Рапс <i>Rape</i>	3,2	5,4	2,2	1,3	2,3	3,2
Подсолнечник <i>Sunflower</i>	2	3	2,1	1,9	2	2,8
Соя <i>Soybean</i>	9,5	9,8	5,9	6	4	4,5
Сахарная свекла <i>Sugar beet</i>	1,4	2	1,9	2,5	1,5	3,3
Картофель <i>Potatoes</i>	-0,5	-0,5	0,8	1	0,7	0,9
Говядина <i>Beef</i>	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9
Молоко <i>Milk</i>	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Мясо птицы <i>Poultry meat</i>	4,1	5,6	4,7	5,1	5,3	6,3
Яйцо <i>Egg</i>	1,4	1,7	1,4	1,7	1,8	2,4
Свинина <i>Pork</i>	2,4	3,4	3,6	4,1	4,2	5,2

В таблице 2 представлены темпы роста основных сегментов российского АПК согласно разработанным сценариям развития.

Согласно сценарию «Локальный рост», будет достигнуто устойчивое увеличение фактически всех сельскохозяйственных культур и производства животноводческой продукции. Темпы роста не будут высокими, но будет наблюдаться общая положительная динамика развития. Ключевую роль будут играть зерновые культуры, в частности, пшеница и кукуруза.

Согласно сценарию «Глобальный прорыв», изначально обеспечивается взрывной рост производства зерновых культур, а затем темпы роста замедляются, но сохраняется общая положительная динамика. Параллельно будет увеличиваться динамика производства животноводческой продукции, за исключением производства молока. В обоих сценариях данный показатель не демонстрирует положительный темп роста, что требует более детального изучения проблем молочного животноводства в стране [6, 9].

Таким образом, представленные сценарии направлены на интенсификацию сельскохозяйственного производства, в конечном итоге они будут по-разному формировать структуру будущего АПК России (рисунок 3).

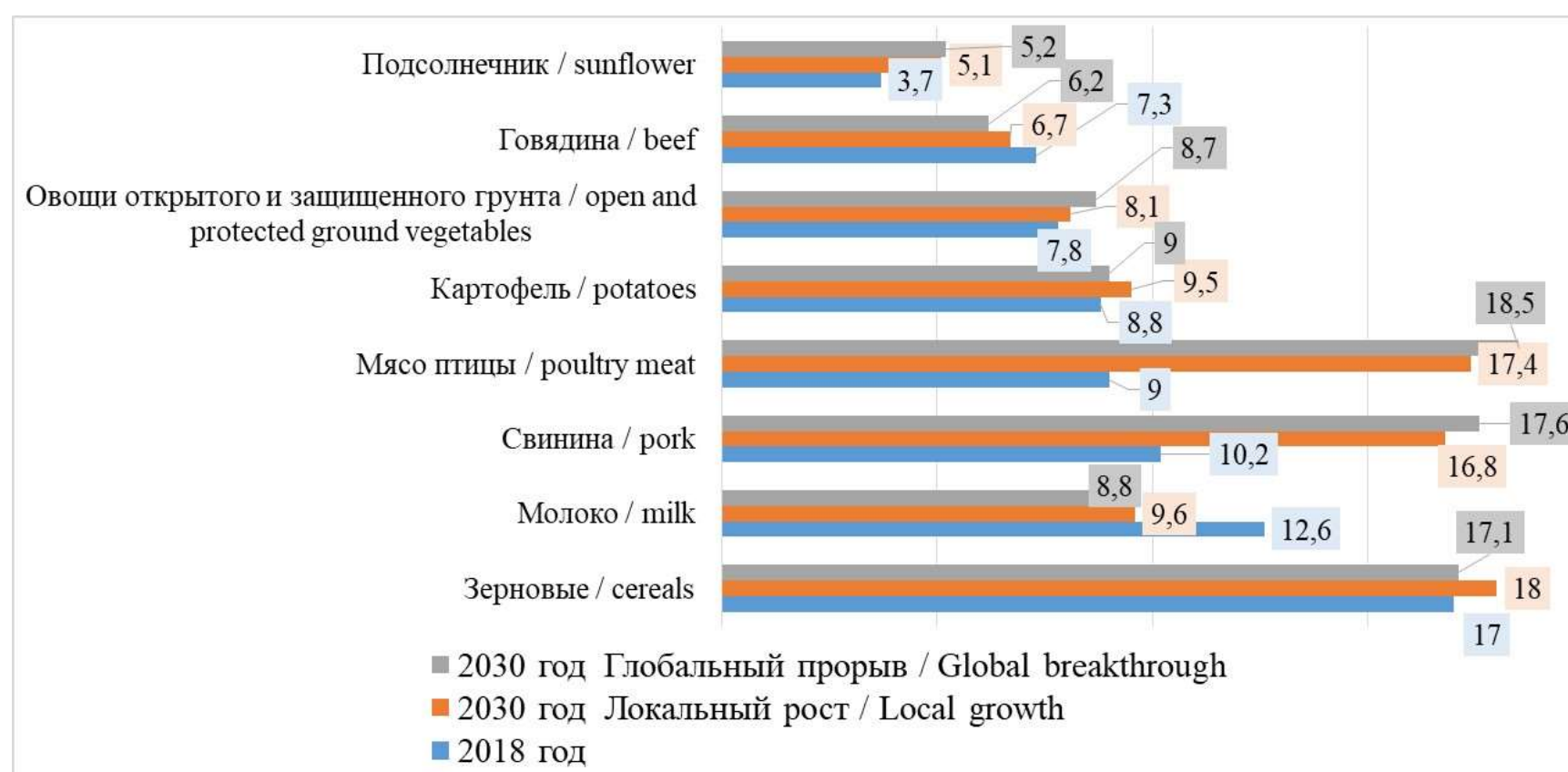


Рисунок 3. Структура российского АПК к 2030 году, согласно сценариям развития, в сравнении с 2018 годом, доли

Figure 3. Structure of the Russian agro-industrial complex by 2030 according to development scenarios in comparison with 2018, shares

Так, в рамках сценария «Локальный рост» к 2030 году объем зерновых культур должен составить 18% от всего объема продукции, будет высока доля таких отраслей животноводства, как свиноводство и птицеводство, тогда как скотоводства будет сокращаться. В рамках сценария «Глобальный прорыв» доля зерновых культур составит 17,1%, тогда как значительно возрастет доля продукция животноводства (производство свинины – 17,6%, мясо птицы – 18,5%). Поэтому можно отметить, что сценарии ориентированы на различные отрасли АПК: «Локальный рост» – растениеводство, «Глобальный прорыв» – животноводство.

Для достижения поставленных целей необходима прежде всего колоссальная государственная поддержка сельхозпроизводителей, а также формирование инфраструктуры и развитие институциональной среды для эффективного производства и переработки сельскохозяйственного сырья. Кроме того, наличие многих противоречий в законодательных актах, не позволяет сформировать условия для транспарентности и действенного механизма государственного регулирования. Безусловно, для указанных преобразований требуются ин-

вестиционные ресурсы, которые можно обеспечить путем внедрения системы преференций и льгот для инвесторов [3].

Сегодня отрасли отечественного АПК должны быть ориентированы на экспорт, так как выход на мировые рынки позволит уйти российской экономике от энергозависимой экономической модели функционирования. Продажа собственных энергоресурсов не представляется перспективной и эффективной политикой, так как ресурсы исчерпываются и исчезает экспортный потенциал. С этой целью необходимо поставлять на мировые рынки конечную, переработанную продукцию. Наличие огромных земельных ресурсов позволяет России наращивать объемы сельскохозяйственных угодий, эффективно их разрабатывать и обеспечивать мировой рынок сельскохозяйственным сырьём [5].

Реализация поставленных целей инновационного развития АПК должна обеспечиваться с учетом интересов всех сторон взаимодействия. Можно следующими параметрами описать будущее состояние АПК:

- рост доли продукции российского АПК на мировых рынках,
- рост доля конечной продовольственной продукции отечественного производства на внутреннем продуктовом рынке,
- рост доли отечественных товаров на рынке средств производства,
- рост доли инновационной продукции в общем объеме продукции АПК,
- повышение уровня внедрения достижений науки и техники в отрасли АПК,
- снижение уровня безработицы в сельских территориях.

Заключение. В завершение проведенного исследования следует отметить, что в современных условиях модернизации и инновационного развития АПК основными трендами отраслей могут стать:

- умное сельское хозяйство,
- поиск новых технологий производства сельскохозяйственной продукции,
- переход на новую парадигму производства и отношения к окружающей среде,
- формирование сельскохозяйственной экспортноориентированной инфраструктуры,
- развитие платформенных цифровых технологий взаимодействия между участниками процесса производства сельскохозяйственной продукции,
- подготовка специалистов, обладающих соответствующими компетенциями в области АПК и инновационного развития,
- максимальная экологизация экономики и формирование предпосылок для устойчивого перехода к «зеленой» экономике.

Представленные сценарии инновационного развития АПК позволяют комплексно взглянуть на возможные варианты развития отраслей к 2030 году. Безусловно, рост технологической составляющей в производственном процессе традиционного сельскохозяйственного производства направлен на повышение производительности при минимальных нагрузках на окружающую среду. На основе сценарного подхода в будущем возможно формирование отраслевой системы моделирования состояния биосферы и ее биоразнообразия при различных нагрузках антропогенного характера на окружающую среду. Смена парадигмы и принятие концепции «зеленой» экономики позволяют искать и развивать новые решения рутинных задач и максимизировать усилия при существующем уровне затрат.

Сценарный подход позволит участникам данного процесса осуществлять регулярный мониторинг существующих глобальных трендов в развитии мирового рынка, оценивать новейшие достижения науки и техники и их применимость в российских условиях, регулярно вносить коррективы в развитие отрасли с учетом изменения в окружающей среде, укреплять

сельскохозяйственный потенциал страны на мировом рынке, обеспечивать интеграцию научно-образовательной среды с производственными отраслями АПК, то есть формировать горизонтальные и вертикальные связи системы аналитического прогнозирования.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки научных школ НШ-2542.2020.11.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant of the President of the Russian Federation for Research School НШ-2542.2020.11.

Библиографический список

1. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности – обобщающий доклад для представителей властных структур. Франция, Сен-Мартэн-Бельвю: ЮНЕП, 2011. 44 с. URL: http://old.ecocongress.info/5_congr/docs/doklad.pdf (дата обращения 14.07.2020)
2. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. Москва, 2017. 138 с. URL: <http://mcx.ru/upload/iblock/264/264dfabe7e526b6a79ffe5697c34ed4f.pdf> (дата обращения 14.07.2020)
3. Терентьев Н.Е. Климатические риски и «зеленые» технологии: новые факторы развития компаний // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2011. С. 115-135.
4. Федотова Г.В., Сложенкина М.И. Влияние климатических изменений на структуру мирового АПК // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2020. Т. 10. N 3. С. 23-35.
5. Chapple K. Defining the Green Economy: A Primer on Green Economic Development. Center for Community Innovation, University of California, Berkeley, CA. November 2008. URL: <http://communityinnovation.berkeley.edu/reports/Chapple - Defining the Green Economy.pdf>
6. Historical Development and Applications of the T21 Model.: Millennium Institute, 2012. URL: http://threshold21.com/integrated_planning/tools/T21/timeline.html (дата обращения: 11.07.2020).
7. Plotnikov V., Fedotova G., Popkova E., Kastyurina A. Harmonization of Strategic Planning Indicators of Territories' Socioeconomic // Regional and Sectoral Economic Studies. 2015. Vol. 15. N 2. P. 105-114.
8. Sukhdev P., Stone S., Nuttall N. Green Economy Developing Countries Success Stories. Geneva (Switzerland): United Nations Environment Programme, 2010. 26 p.
9. Weishuang Qu, Barney G.O., Symalla D.J., Martin L.A. The Threshold-21: national sustainable development model // Integrated Global Models of Sustainable Development: Encyclopedia Technology, Information, and Systems Management Resources: Part of Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) / Ed. by Akira Onishi. Oxford (UK): Developed under the Auspices of the UNESCO, EOLSS Publ., 2001. V. II. P. 78-87.

References

1. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – a synthesis report for government officials. France, Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. 44 p. (In Russian) Available at: http://old.ecocongress.info/5_congr/docs/doklad.pdf (accessed 14.07.2020).
2. Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period up to 2030. Moscow, 2017, 138 p. (In Russian) Available at: <http://mcx.ru/upload/iblock/264/264dfabe7e526b6a79ffe5697c34ed4f.pdf> (accessed 14.07.2020)
3. Terentyev N.E. Climate risks and "green" technologies: new factors of development of companies. Nauchnye trudy. Institut narodnohozjajstvennogo prognozirovanija RAN [Proceedings. Institute of national economic forecasting RAS]. 2011, pp.115-135. (In Russian)
4. Fedotova G.V., Slozhenkina M.I. Influence of climatic changes on the structure of the world agro-industrial complex. Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika. Sociologija. Menedzhment [Proceedings of South-Western State University. Series: Economics. Sociology. Management]. 2020, vol. 10, no. 3, pp. 23-35. (In Russian)
5. Chapple K. Defining the Green Economy: A Primer on Green Economic Development. Center for Community Innovation, University of California, Berkeley, CA. November 2008. Available at: <http://communityinnovation.berkeley.edu/reports/Chapple - Defining the Green Economy.pdf>
6. Historical Development and Applications of the T21 Model. : Millennium Institute, 2012. Available at: http://threshold21.com/integrated_planning/tools/T21/timeline.html (accessed 11.07.2020).
7. Plotnikov V., Fedotova G., Popkova E., Kastyurina A. Harmonization of Strategic Planning Indicators of Territories' Socioeconomic. Regional and Sectoral Economic Studies. 2015, vol. 15, no. 2, pp. 105-114.
8. Sukhdev P., Stone S., Nuttall N. Green Economy Developing Countries Success Stories. Geneva (Switzerland): United Nations Environment Programme, 2010, 26 p.
9. Weishuang Qu, Barney G. O., Symalla D. J., Martin L. A. The Threshold-21: national sustainable development model. Integrated Global Models of Sustainable Development: Encyclopedia Technology, Information, and Systems Management Resources: Part of Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) / Ed. by Akira Onishi. Oxford (UK): Developed under the Auspices of the UNESCO, EOLSS Publ., 2001, v. II, pp. 78-87.

Критерии авторства: Гилян В. Федотова является автором общей концепции исследования, отвечает за аналитическую и графическую часть статьи. Марина И. Сложенкина осуществляла подбор статистических данных и их обработку в табличном формате. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: Gilian V. Fedotova is the author of the general concept of the research, is responsible for the analytical and graphic part of the article. Marina I. Slozhenkina carried out the selection of statistical data and their processing in a tabular format. The authors were equally involved in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

ORCID:

Гилян В. Федотова / *Gilian F. Fedotova* <https://orcid.org/0000-0002-2066-8628>

Марина И. Сложенкина / *Marina I. Slozhenkina* <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

Получено / *Received*: 05-06-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 22-06-2020

**ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
/ MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION**

Оригинальная статья / *Original article*

УДК 636.32/38.03

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-32-42

**ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
БАРАНЧИКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ**

***DYNAMICS OF LIVE WEIGHT AND MEAT PRODUCTIVITY
OF RAMS OF DIFFERENT GENOTYPES***

¹Александр С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

²Нодари Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

²Александр С. Шперов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²Артём Г. Мельников, кандидат биологических наук

²Василий Г. Буров, студент

¹*Alexandr S. Filatov, doctor of agricultural sciences, professor*

²*Nodari G. Chamurliiev, doctor of agricultural sciences, professor*

²*Alexandr S. Shperov, candidate of agricultural sciences, associate professor*

²*Artem G. Mel'nikov, candidate of biological sciences*

²*Vasily G. Burov, student*

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Волгоградский государственный аграрный университет

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

²*Volgograd State Agrarian University*

Контактное лицо: Александр С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград.

E-mail: niimpr@mail.ru; тел. +79093919939

Формат цитирования: Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Мельников А.Г., Буров В.Г. Динамика живой массы и мясная продуктивность баранчиков разных генотипов // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 32-42. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-32-42

Principal Contact: Alexandr S. Filatov, Dr Agricultural Sci., Professor and Chief Researcher of the Comprehensive Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia.

E-mail niimmp@mail.ru; Russia, tel. +79093919939

How to cite this article: Filatov A.S., Chamurliiev N.G., Shperov A.S., Mel'nikov, Burov V.G. Dynamics of live weight and meat productivity of rams of different genotypes. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 32-42. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-32-42.

Резюме

Цель. Изучение весового роста и мясной продуктивности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов.

Материалы и методы. При выполнении исследований использованы классические и современные зоотехнические и математические методы. Изучение динамики живой массы, затрат кормов, мясной продуктивности проводили с использованием современных и классических методов зоотехнических исследований. Экономическую эффективность определяли расчетным путем по методике ВАСХНИЛ с учетом производственных затрат и количества полученной продукции.

Результаты. При рождении чистопородные баранчики эдильбаевской породы уступали по живой массе помесям $\frac{1}{2}$ -кровности калмыцко-эдильбаевской на 0,43 кг. В 2-месячном возрасте установлена достоверная разница 2,45 кг или 11,86% ($p < 0,01$) в пользу помесных баранчиков, в 4- и 7- месячном возрасте – 3,53 кг (9,99%) и 4,50 кг (10,77%) соответственно. Помесные баранчики на 1 кг прироста живой массы затратили меньше энергетических кормовых единиц (6,42) и переваримого протеина (644,9 г). Их преимущество по сравнению с чистопородными баранчиками составило 0,7 энергетических кормовых единиц и 70 г переваримого протеина. Убойная масса помесных баранчиков составила 24,10 кг, что на 3,63 кг или 17,73% достоверно ($p < 0,01$) выше по сравнению с чистопородными сверстниками. При этом убойный выход помесных баранчиков был выше на 3,14 абс. процента. Уровень рентабельности выращивания и нагула помесных баранчиков до 7-месячного возраста составил 43,80% против 29,72% у чистопородных эдильбаевских животных.

Заключение. Исследованиями установлено превосходство помесей $\frac{1}{2}$ -кровности калмыцкая курдючная х эдильбаевская мясосальная над чистопородными эдильбаевскими баранчиками по живой массе, абсолютному и среднесуточному приросту живой массы, затратам кормов на единицу продукции, убойным показателям. При этом рентабельность производства также выше на 14,08%.

Ключевые слова: калмыцкая порода овец, эдильбаевская порода овец, живая масса, мясная продуктивность, рентабельность.

Abstract

Aim. The purpose of the research was to study the weight growth and meat productivity of the edilbay breed of sheep of different genotypes.

Material and Methods. To conduct scientific and economic experience (from birth to 7 months of age), 2 groups of rams were formed with 20 heads in each: I group included purebred rams of the edilbay breed, II group – a cross between the blood type and the Kalmyk fat-tailed breed. The study of the dynamics of live weight, feed costs, and meat productivity was carried out using modern and classical methods of zootechnical research. Economic efficiency was determined by calculation according to the method of agricultural Sciences, given production costs and number of products received.

Results. At birth, purebred sheep of the edilbay breed were inferior in live weight to crossbreeds of the Kalmyk-edilbay breed by 0.43 kg. At 2 months of age, there was a significant difference of 2.45 kg or 11.86% ($p < 0.01$) in favor of crossbred sheep, at 4 and 7 months of age – 3.53 kg (9.99%) and 4.50 kg (10.77%), respectively. Crossbred sheep spent less energy feed units (6.42) and digestible protein (644.9 g) per 1 kg of live weight gain. Their advantage over purebred sheep was 0.7 energy feed units and 70 g of digestible protein. The slaughter weight of crossbred sheep was 24.10 kg, which is 3.63 kg or 17.73% significantly higher ($p < 0.01$) compared to purebred peers. At the same time, the slaughter yield of crossbred sheep was higher by 3.14 abs. percent. The level of profitability of growing and feeding crossbred sheep up to 7 months of age was 43.80% compared to 29.72% in purebred edilbay animals.

Conclusion. Studies have established the superiority of crossbreeds of 1/2-blood Kalmyk fat-tailed x edilbay myasosalnaya over purebred edilbay in terms of live weight, absolute and average daily growth of live weight, feed costs per unit of production, slaughter indicators. At the same time, the profitability of production is also higher by 14.08%.

Key words: Kalmyk breed of sheep, Edilbaevskaya breed of sheep, live weight, meat productivity, profitability.

Введение. Овцеводство – важнейшая составляющая отрасли животноводства, дающая самое большое количество разнообразной продукции: шерсть различного назначения, баранина, жировое сырье, молоко, овчинно-шубно-кожевенное сырье, смушки, а также вырабатываемые из них ткани и трикотаж, войлочные и валяные изделия, многочисленные продукты питания [7, 8].

В Российской Федерации за период с 1990 по 2018 гг. численность овец в хозяйствах различных категорий менялась в следующем порядке: в 1990 г. доля овец в сельскохозяйственных предприятиях составляла 75,4%, а в 2018 г. – 17,1%, остальное поголовье (82,9%)

сосредоточено в хозяйствах населения и фермерских предприятиях. Общее поголовье овец за указанный период (1990-2018 гг.) сократилось на 34,1 млн. голов или на 62%. Нестабильность количества поголовья сохранилась и в период с 2015 по 2018 гг. – численность овец сократилась на 1,6 млн. голов [2].

Увеличение производства баранины во многих странах мира, включая Россию, связано с созданием и разведением мясных и мясошерстных пород овец, с использованием эффекта гетерозиса, с оптимизацией условий кормления и содержания животных, с резким ростом цен на баранину. Экономически значимой продукцией овец в Российской Федерации в настоящее время является мясо – баранина, доля которой в валовом доходе от реализации всей продукции овец составляет 85-90% и более [1, 3, 4, 5, 6, 9, 10].

В связи с этим целью наших исследований стало изучение весового роста и мясной продуктивности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов.

Материалы и методы. Для проведения исследований в условиях КФХ Сучкова А.С. нами были сформированы 2 группы баранчиков по 20 голов в каждой: в I группу вошли чистопородные баранчики эдильбаевской породы, во II – помеси ½-кровности с калмыцкой курдючной породой. Научно-хозяйственный опыт проводили от рождения до 7-месячного возраста.

В ходе выполнения работы определяли следующие показатели:

- живую массу – путем индивидуального взвешивания баранчиков перед утренним кормлением с точностью до 0,1 кг при рождении, в 2, 4 и 7 месяцев. На основании данных учета живой массы рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты подопытных баранчиков;

- абсолютный прирост (А) определяли по формуле:

$$A = W_K - W_H;$$

- среднесуточный прирост живой массы (Д) определяли по формуле:

$$Д = \frac{W_K - W_H}{t},$$

где: W_K – масса животного в конце периода;

W_H – масса животного в начале периода;

t – число дней, прошедшее между взвешиваниями.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы баранчиков рассчитывали, как отношение количества истраченных энергетических кормовых единиц и переваримого протеина к количеству прироста живой массы животных.

Мясную продуктивность и качество мяса определяли по результатам контрольного убоя 3-х чистопородных и 3-х помесных баранчиков, отражающих в среднем подопытные группы, по методике ВНИИМС (1984). Убой животных проводили после голодной выдержки в тече-

ние 24 часов без корма и 12 часов без воды. В тушах определяли убойные показатели и морфологический состав. Учитывали предубойную живую массу, массу туши, массу внутреннего жира, хвостового жира (курдюка), убойную массу, убойный выход. В охлажденной туше определяли массу мякоти и массу костей.

Экономическую эффективность определяли расчетным путем по методике ВАСХНИЛ (1984) с учетом производственных затрат и количества полученной продукции. В качестве основных экономических показателей рассчитывали: себестоимость – как отношение производственных затрат к приросту живой массы; прибыль – как разницу между ценой реализации и себестоимостью; рентабельность – как отношение прибыли к себестоимости, выраженное в процентах.

Цифровой материал исследований статистически обработан по методике Плохинского Н.А. (1969) с использованием программного комплекса Excel – 7 и определением критериев достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности.

Результаты и обсуждение. Одним из значимых показателей мясной продуктивности овец является их живая масса. При этом масса ягнят при рождении служит исходным показателем послеутробного развития животного. Динамика живой массы у подопытных баранчиков изучалась в период от рождения и до 7-месячного возраста: индивидуальное взвешивание осуществляли при рождении, в 2, 4 и 7 месяцев (таблица 1). По результатам взвешиваний рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

Таблица 1. Динамика живой массы подопытных баранчиков (n=20)

Table 1. Dynamics of live weight of experimental sheep (n=20)

Возраст, мес. <i>Age, months</i>	Живая масса, кг <i>Live weight, kg</i>	Абсолютный прирост, кг <i>Absolute gain, kg</i>	Среднесуточный прирост <i>Average daily gain, g</i>
I группа <i>I group</i>			
При рождении <i>At birth</i>	4,28±0,18	-	-
2	20,65±0,58	16,37	272,83
4	35,33±0,73	31,05	258,75
7	41,80±0,86	37,52	178,67
II группа <i>II group</i>			
При рождении <i>At birth</i>	4,71±0,21	-	-
2	23,10±0,62**	18,39	306,50
4	38,86±0,69**	34,15	284,58
7	46,30±0,95**	41,59	198,07

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при рождении чистопородные баранчики эдильбаевской породы уступали по живой массе помесям ½-кровности калмыцко-эдильбаевской на 0,43 кг. Однако эта разница была недостоверной при $p > 0,05$. В 2-месячном возрасте установлена достоверная разница 2,45 кг или 11,86% ($p < 0,01$) в пользу помесных баранчиков, в 4- и 7- месячном возрасте – 3,53 кг (9,99%) и 4,50 кг (10,77%) соответственно.

За весь период опыта среднесуточный прирост живой массы у помесных калмыцко-эдилбаевских баранчиков составил 198,07 г, что на 19,4 г или 10,86% выше аналогичного показателя чистопородных эдилбаевских баранчиков. Наивысшие среднесуточные приросты живой массы чистопородных и помесных баранчиков отмечены в период от рождения и до 2 месяцев – 272,83 и 306,50 г соответственно.

На основании учета фактически потребляемых кормов животными (таблица 2) и полученного прироста живой массы нами рассчитаны затраты кормов на единицу продукции. Так, за период опыта животные обеих групп израсходовали 267,18 энергетических кормовых единиц и 26,82 кг переваримого протеина. За этот же период от чистопородных эдилбаевских баранчиков было получено 37,52 кг прироста живой массы, а от калмыцко-эдилбаевской помесей – 41,59 кг. Расчеты затрат кормов на единицу продукции отражены в таблице 2.

Таблица 2. Затраты энергетических кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы

Table 2. Expenditure of energy feed units and digestible protein per 1 kg of live weight gain

Показатели <i>Indicators</i>	I группа <i>I group</i>	II группа <i>II group</i>
Затраты кормов: <i>Feed costs:</i>		
энергетические кормовые единицы <i>energy feed units</i>	267,18	267,18
переваримый протеин, кг <i>digestible protein, kg</i>	26,82	26,82
Получено прироста живой массы, кг <i>The obtained gain in live weight, kg</i>	37,52	41,59
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы: <i>Feed costs per 1 kg of live weight gain:</i>		
энергетические кормовые единицы <i>energy feed units</i>	7,12	6,42
переваримый протеин, г <i>digestible protein, g</i>	714,9	644,9

Помесные баранчики ½-кровности калмыцкая х эдилбаевская на 1 кг прироста живой массы затратили меньше энергетических кормовых единиц (6,42) и переваримого протеина (644,9 г). Их преимущество по сравнению с чистопородными баранчиками эдилбаевской породы составило 0,7 энергетических кормовых единиц и 70 г переваримого протеина.

Для изучения мясной продуктивности чистопородных и помесных баранчиков в конце опыта в 7-месячном возрасте был проведен контрольный убой 6 животных (по 3 головы из каждой группы). Отобранные для убоя баранчики были типичными для своей группы и в целом отражали средние показатели группы. В качестве основных показателей убоя учитывали: предубойную массу, массу туши, массу внутреннего и курдючного жира, убойную массу,

убойный выход и морфологический состав туши. Показатели контрольного убоя представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков в 7-месячном возрасте

Table 3. Results of control slaughter of experimental sheep at 7 months of age

Показатели <i>Indicators</i>	I группа <i>I group</i>	II группа <i>II group</i>
Предубойная живая масса, кг <i>Pre-slaughter live weight, kg</i>	40,55±0,56	44,95±0,69**
Масса туши, кг <i>Carcass weight, kg</i>	17,26±0,44	20,59±0,52**
Масса внутреннего сала, кг <i>Weight of internal fat, kg</i>	0,36±0,2	0,41±0,1
Масса курдючного сала, кг <i>Weight of fat, kg</i>	2,85±0,08	3,10±0,1
Убойная масса, кг <i>Slaughter weight, kg</i>	20,47±0,23	24,10±0,27
Убойный выход, % <i>Slaughter yield, %</i>	50,48	53,62

Предубойная масса помесных баранчиков ½-кровности калмыцкая курдючная х эдильбаевская мясосальная составила 44,95 кг, что на 4,40 кг или 10,85% ($p < 0,01$) выше по сравнению с чистопородными баранчиками эдильбаевской породы.

По массе туши чистопородные баранчики эдильбаевской породы уступали своим помесным сверстникам на 3,33 кг или 19,29%. Эта разница в пользу помесных животных была достоверной при $p > 0,01$. Достоверной разницы по массе внутреннего сала и курдючного жира в сравниваемых группах не установлено.

Убойная масса помесных баранчиков ½-кровности калмыцкая курдючная х эдильбаевская составила 24,10 кг, что на 3,63 кг или 17,73% достоверно ($p > 0,01$) выше по сравнению с чистопородными сверстниками эдильбаевской мясосальной породы. При этом убойный выход помесных баранчиков был выше на 3,14 абс. процента.

Таким образом, исследованиями установлено превосходство помесей ½-кровности калмыцкая курдючная х эдильбаевская мясосальная над чистопородными эдильбаевскими по живой массе, абсолютному и среднесуточному приросту живой массы, затратам кормов на единицу продукции, убойным показателям.

Для расчета экономической эффективности исследований были использованы: прирост живой массы животных за период опыта, затраты на содержание одной головы за период опыта, себестоимость 1 кг прироста живой массы, цена условной реализации 1 кг прироста, прибыль на 1 кг прироста и на 1 голову, уровень рентабельности (таблица 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность исследований**Table 4.** Economic efficiency of research

Показатели <i>Indicators</i>	I группа <i>I group</i>	II группа <i>II group</i>
Живая масса баранчиков в начале опыта, кг <i>Live weight of rams at the beginning of the experiment, kg</i>	4,28	4,71
Живая масса баранчиков в конце опыта, кг <i>Live weight of rams at the end of the experiment, kg</i>	41,80	46,30
Прирост живой массы за период опыта, кг <i>Live weight gain over the period of experience, kg</i>	37,52	41,59
Производственные затраты на 1 голову за опыт, руб. <i>Production costs per 1 head per experience, rub.</i>	3470,60	3470,60
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб. <i>Cost of 1 kg of live weight gain, rub.</i>	92,50	83,45
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб. <i>Sales price of 1 kg of live weight gain, rub.</i>	120,00	120,00
Расчетная прибыль: <i>Estimated profit:</i>		
на 1 кг прироста живой массы, руб. <i>per 1 kg of body weight gain, rub.</i>	27,50	36,55
на 1 голову, руб. <i>per 1 head, rub.</i>	1031,80	1520,10
Уровень рентабельности, % <i>Level of profitability, %</i>	29,72	43,80

Анализируя данные, следует отметить, что прирост живой массы у помесных баранчиков составил 46,30 кг, что на 4,50 кг или 10,76% выше по сравнению с их чистопородными сверстниками.

При одинаковых производственных затратах на содержание одной головы (3470,60 руб.) наименьшая себестоимость 1 кг прироста живой массы была у помесных баранчиков – 83,45 руб., что на 9,05 руб. ниже по сравнению с чистопородными эдильбаевскими баранчиками.

Расчетная прибыль на 1 кг прироста живой массы при одинаковой цене реализации 1 кг прироста 120,00 руб. у помесных животных составила 36,55 руб. против 27,50 руб. у их чистопородных сверстников. При этом в расчете на 1 голову прибыль у помесных баранчиков составила 1520,10 руб., что на 488,3 руб. больше по сравнению с их чистопородными сверстниками.

Уровень рентабельности выращивания и нагула помесных баранчиков до 7-месячного возраста составил 43,80% против 29,72% у чистопородных эдильбаевских животных.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что спаривание баранов калмыцкой курдючной породы с овцематками эдильбаевской мясосальной породы положительно влияет на показатели роста и мясные качества потомства. Помесные баранчики в 7-месячном возрасте превосходили чистопородных сверстников по живой массе, убойной массе, убойному выходу. У них также были ниже затраты кормов на 1 кг прироста живой массы и выше уровень рентабельности выращивания и нагула до 7-месячного.

Библиографический список

1. Барсуков Ю.Г., Фейзуллаев Ф.Р., Шайдуллин И.Н., Тимошенко Ю.И., Кириллова Е.К. Откормочные и мясные качества баранчиков волгоградской породы и ее помесей // Главный зоотехник. 2011. N 1. С. 34-38.
2. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 3. С. 3-6.
3. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Эффективность использования помесных баранов маток при вводном скрещивании // Овцы, козы, шерстное дело. 2016. N 4. С. 11-12.
4. Колосов Ю.А., Шихов С.В. Продуктивность молодняка породы советский меринос и ее помесей с эдильбаевскими баранами // Овцы, козы, шерстяное дело. 2006. N 3. С. 7-10.
5. Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Широкова Н.В., Совков В.В. Рост и мясные качества молодняка овец различного происхождения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. N 1. С. 32-34.
6. Молчанов А.В., Светлов В.В., Козин А.Н. Эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. N 2. С. 7-8.
7. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Юлдашбаев Ю.А., Ерохин А.И., Карасев Е.А., Магоматов Т.А. Хозяйственно-полезные качества и биологические особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. N 4. С. 58-76. DOI: 10.34677/0021-342x-2019-4-58-76
8. Филатов А.С., Забелина М.В., Белова М.В., Кочтыгов В.Н. Мясная продуктивность и химический состав мяса молодняка овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. N 3. С. 67-69.
9. Филатов А.С., Мельников А.Г. Эффективность повышения мясной продуктивности баранчиков грозненской породы и ее помесей с калмыцкой // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. N 4 (40). С. 150-155
10. Юлдашбаев Ю.А., Салаев Б.К., Пахомова Е.В. Эффективность скрещивания грозненских тонкорунных маток с баранами калмыцкой курдючной породы // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. N 3. С. 84-96.

References

1. Barsukov Yu.G., Feyzullaev F.R., Shaidullin I.N., Timoshenko Yu.I., Kirillova E.K. Fattening and meat qualities of sheep of the Volga-grad breed and its crossbreeds. Glavnyj zootekhnik [Chief zootechnik]. 2011, no. 1, pp. 34-38. (In Russian)
2. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. State, dynamics and trends in the development of sheep breeding in the world and in Russia. Ovtsy, kozy, sherstyanoje delo [Sheep, goats and wool production]. 2019, no. 3, pp. 3-6. (In Russian)
3. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. Efficiency of using cross-bred sheep Queens at introductory crossing. Ovtsy, kozy, sherstyanoje delo [Sheep, goats and wool production]. 2016, no. 4, pp. 11-12. (In Russian)

4. Kolosov Yu.A., Shikhov S.V. Productivity of young animals of the Soviet Merino breed and its crossbreeds with edilbaevsky rams. *Ovcy, kozy, sherstyanoie delo* [Sheep, goats and wool production]. 2006, no. 3, pp. 7-10. (In Russian)
5. Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Shirokova N.V., Sovkov V.V. Growth and meat qualities of young sheep of various origin. *Ovcy, kozy, sherstyanoie delo* [Sheep, goats and wool production]. 2013, no. 1, pp. 32-34. (In Russian)
6. Molchanov A.V., Svetlov V.V., Kozin A.N. The Effectiveness of cross-breeding ewes of the Kuibyshev breed with rams of the Edilbaev breed. *Ovcy, kozy, sherstyanoie delo* [Sheep, goats and wool production]. 2017, no. 2, pp. 7-8. (In Russian)
7. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Yuldashbayev Yu.A., Erokhin A.I., Karasev E.A., Magomadov T.A. Economic and useful qualities and biological features of sheep obtained from crossing breeds Kalmyk kurdyuchnaya and dorper in the conditions of the arid zone of Kalmykia. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 2019, no. 4, pp. 58-76. (In Russian) DOI: 10.34677/0021-342x-2019-4-58-76
8. Filatov A.S., Zabelina M.V., Belova M.V., Kochtygov V.N. Meat productivity and chemical composition of young sheep meat. *Ovcy, kozy, sherstyanoie delo* [Sheep, goats and wool production]. 2011, no. 3, pp. 67-69. (In Russian)
9. Filatov A. S., Melnikov A. G. Efficiency of increasing the meat productivity of sheep of the Grozny breed and its crossbreeds with the Kalmyk. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex]. 2015, no. 4 (40), pp. 150-155. (In Russian)
10. Chamurliev N.G., Filatov A.S., Melnikov A.G. Growth Intensity and meat indicators of Stavropol rams and their hybrids. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex]. 2015, no. 2 (38), pp. 176-181. (In Russian)

Критерии авторства: Александр С. Филатов: формулировка результатов исследования и заключительных выводов; Нодари Г. Чамурлиев: разработка схемы опыта, подбор методик; Александр С. Шперов: математическая обработка данных, подготовка таблиц; Артем Г. Мельников: работа с литературными источниками, подготовка рукописи; Василий Г. Буров: получение первичных данных. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: Alexander S. Filatov: formulation of research results and final conclusions; Nodari G. Chamurliev: development of the scheme of experience, selection of methods; Alexander S. Shperov: mathematical data processing, preparation of tables; Artem G. Melnikov: work with literary sources, preparation of the manuscript. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

ORCID:Нодари Г. Чамурлиев / *Nodari G. Chamurliev* <https://orcid.org/0000-0002-2421-3065>Александр С. Шперов / *Alexandr S. Shperov* <https://orcid.org/0000-0002-2818-1208>Артём Г. Мельников / *Artem G. Mel'nikov* <https://orcid.org/0000-0003-0154-5582>Получено / *Received*: 30-04-2020Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 28-05-2020Оригинальная статья / *Original article*

УДК 636.32/38.053:612

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-42-49

**ВЕСОВОЙ И ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ
ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ОТЪЁМА ОТ МАТЕРЕЙ*****WEIGHT AND LINEAR GROWTH OF YOUNG SHEEP AT DIFFERENT
TIMES OF WEANING FROM MOTHERS*****Нодари Г. Чамурлиев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Иван С. Яциков, студент*Nodari G. Chamurliev, doctor of agricultural sciences, professor*
Ivan S. Yatsikov, student

Волгоградский государственный аграрный университет

*Volgograd State Agrarian University***Контактное лицо:** Нодари Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор по кафедре «Частная зоотехния», Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград.
E-mail: zootexnia@mail.ru; тел. +79023645292; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2421-3065>**Формат цитирования:** Чамурлиев Н.Г., Яциков И.С. Весовой и линейный рост молодняка овец при разных сроках отъёма от матерей // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 42-49. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-42-49.**Principal Contact:** Nodari G. Chamurliev, Dr Agricultural Sci., Professor and Professor at the Department of Private animal husbandry, Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine, Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia.E-mail: zootexnia@mail.ru; Russia, tel. +79023645292; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2421-3065>**How to cite this article:** Chamurliev N.G., Yatsikov I.S. Weight and linear growth of young sheep at different times of weaning from mothers. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 42-49. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-42-49.**Резюме****Цель.** Сравнительная оценка весового и линейного роста молодняка овец при разных сроках их отъёма от матерей.**Материалы и методы.** В исследовании использованы классические и современные методы, принятые в зоотехнической науке. Цифровой материал исследований обработан методом ва-

риационной статистики по Плохинскому Н.А. (1969) с использованием программы «Microsoft Office» и определением критериев достоверности по Стьюденту.

Результаты. Исследованиями установлено, что при рождении средняя живая масса подопытных баранчиков колебалась от 4,13 до 4,26 кг. До 2-месячного возраста между баранчиками разных групп достоверных различий по живой массе не установлено. В возрасте 3-х месяцев контрольные баранчики достоверно превосходили сверстников, отбитых в 2-месячном возрасте. В 4-х и 8-месячном возрасте баранчики, отбитые в 2-месячном возрасте, достоверно уступали сверстникам контрольной группы на 12,50 и 12,18% и животным, отбитым в 3-месячном возрасте, на 10,42 и 11,34% соответственно. Максимальный абсолютный прирост живой массы за период опыта установлен у животных, выращенных с матерями до 4-х месяцев, – 36,03 кг, у баранчиков, отбитых в 3-месячном возрасте, этот показатель составил 35,64 кг, а минимальный абсолютный прирост отмечен у животных, отбитых от матерей в 2-месячном возрасте, – 31,54 кг. Среднесуточный прирост живой массы за период опыта у контрольных баранчиков составил 150,13 г, у животных I-опытной группы – 148,50 г против 131,42 г у животных II-опытной группы. По линейным промерам в 8-месячном возрасте отмечена тенденция увеличения показателей промеров в пользу баранчиков контрольной и I-опытной групп по сравнению со сверстниками II-опытной группы: по высоте в холке – на 2,16-3,22% ($P < 0,05$); высоте в крестце – на 0,42-0,98; косо́й длине туловища – на 2,13-3,61%; глубине груди – на 1,98-2,34 ($P < 0,05$); ширине груди – на 3,35-4,61%; обхвату груди – на 4,10-5,00 ($P < 0,05$); обхвату пясти – на 2,25-3,33%. У животных контрольной и I-опытной групп были выше, чем у сверстников II-опытной группы, индексы телосложения: сбитости – на 0,2 абс. процента; грудной – на 2,1-2,3 ($P < 0,05$); массивности – на 2,1-2,3 абс. процента ($P < 0,05$). Превосходство баранчиков контрольной и I-опытной групп над сверстниками II группы составило по массе туши 21,02 и 18,97%, по убойной массе – 20,98 и 18,43%, по убойному выходу – 2,66 и 2,00 абс. процента соответственно.

Заключение. В работе решена актуальная научно-практическая задача – проведена оценка весового и линейного роста молодняка овец при отъеме от матерей в 2-, 3- и 4-месячном возрасте. Установлено, что отбивка баранчиков волгоградской породы от матерей в 3-месячном возрасте не оказывает отрицательного влияния на показатели весового и линейного роста по сравнению с животными, выращиваемыми с матерями до 4-месячного возраста. Однако баранчики, отбитые от матерей в 2-месячном возрасте, уступают своим сверстникам по весовому и линейному росту.

Ключевые слова: баранчики, отъем ягнят, живая масса, убойная масса, убойный выход, себестоимость, рентабельность.

Abstract

Aim. Comparative assessment of weight and linear growth of young sheep at different periods of weaning from their mothers.

Material and Methods. The study uses classical and modern methods adopted in animal science. The digital research material was processed by the method of variation statistics of Plokhinsky N.A. (1969) using the program «Microsoft Office» and determining the criteria validity of Styudent.

Results. Studies have established that at birth, the average live weight of experimental rams ranged from 4.13 to 4.26 kg. Up to 2 months of age, no reliable differences in live weight have been established between the rams of different groups. At the age of 3 months, control rams significantly exceeded their peers who were beaten of at 2 months of age. At 4 and 8 months of age, the rams beaten at 2 months of age were significantly inferior to peers of the control group by 12.50 and 12.18% and animals that were beaten at 3 months of age were 10.42 and 11.34% respectively. According to linear measurements at 8 months of age, there is a tendency to increase measurements in favor of rams of the control and I-experimental groups compared with peers of the II-experimental group from 0.42 to 5.0%. The indices of overcrowding, breastfeeding and massiveness characterizing meat qualities in animals of the control and I-experimental groups were higher than in peers of the II-experimental group. The animals of the control and I-experimental groups had higher physique indices than those of their peers of the II-experimental group: the body mass index – by 0.2 abs. percent; the chest index – by 2.1-2.3 ($P < 0.05$); the massiveness index – by 2.1-2.3 abs. percent ($P < 0.05$). The superiority of the rams of the control and I-experimental groups over peers of the II group was 21.02 and 18.97% in carcass weight, 20.98 and 18.43% in slaughter weight, 2.66 and 2.00 abs. percent in slaughter yield, respectively.

Conclusion. The paper solves an actual scientific and practical problem-an assessment of the weight and linear growth of young sheep when weaning from mothers at 2, 3 and 4 months of age. It was found that the selection of Volgograd breed sheep from mothers at 3 months of age does not have a negative effect on the indicators of weight and linear growth in comparison with animals raised with mothers up to 4 months of age. However, the rams that were repulsed from their mothers at 2 months of age are inferior to their peers in weight and linear growth.

Key words: rams, weaning of lambs, live weight, slaughter weight, slaughter yield, cost, profitability.

Введение. Интенсификация подотрасли животноводства – овцеводства – неразрывно связана с использованием ресурсосберегающих технологий, одной из составляющих которой

является ранний отъем ягнят от матерей. Этот способ выращивания ягнят позволяет лучше подготовить овцематок к случной компании и повышает их шерстную продуктивность [3, 6].

В последние годы оптимальным направлением развития животноводства Российской Федерации является импортозамещение, обеспечение продовольственной безопасности страны путем собственного производства продуктов питания [1, 2, 7].

В настоящее время в Волгоградской области во всех категориях хозяйств насчитывается около 1 млн голов овец, из которых на долю волгоградской тонкорунной мясо-шерстной породы приходится около 80%. Овцы этой породы характеризуются высокими плодовитостью, молочностью, ярко выраженными мясными и шерстными качествами [5].

Отбивка ягнят на овцеводческих предприятиях проводится в возрасте 4-4,5 месяцев независимо от продуктивных качеств овец, породы или зоны их разведения. Однако длительный подсосный период снижает упитанность маток и не позволяет полностью восстановить живую массу к следующему подсосному периоду. Поэтому ранний отъем ягнят от матерей все чаще применяют в странах с развитым овцеводством, но еще нет единого мнения по вопросу о сроках отъема [3, 6].

Сегодня увеличение мясной продуктивности овец является важным фактором роста эффективности и конкурентоспособности овцеводства [3, 4, 7].

На основании вышеизложенного целью наших исследований явилась сравнительная оценка весового и линейного роста молодняка овец при разных сроках их отъема от матерей.

Материалы и методы. Для проведения научно-хозяйственного опыта в условиях КФХ Порываева И.Н. (Палласовский район Волгоградской области) по принципу аналогов были отобраны 3 группы баранчиков волгоградской породы по 20 голов в каждой: контрольная группа баранчиков отбивалась в 4-месячном возрасте; I-опытная группа баранчиков отбивалась в 2-месячном возрасте; II-опытная группа баранчиков отбивалась от матерей в 3-месячном возрасте. Молодняк контрольной группы выращивался по обычной технологии, принятой в хозяйстве, то есть ягнята выращивались под матерями до 4-месячного возраста, в свою очередь опытные животные после отъема взамен материнского молока получали идентичное количество заменителя овечьего молока до 4-месячного возраста.

В исследовании использованы классические и современные методы, принятые в зоотехнической науке. Динамику живой массы определяли путём индивидуального взвешивания животных при рождении, в 2, 3, 4 и 8 месяцев с точностью до 0,1 кг. Взвешивание баранчиков осуществляли утром до кормления. На основании результатов взвешиваний расчётным путём по формуле Броди С. (1951) определяли абсолютный, среднесуточный приросты живой массы. Мясную продуктивность баранчиков изучали на основании контрольного убоя 3-х животных из каждой группы по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ (1978). Продолжительность опыта составила 240 дней.

Цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969) на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Office» и определением критериев достоверности по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что от рождения и до 8-месячного возраста у подопытного молодняка разных групп достоверных различий по живой массе не установлено (таблица 1).

Таблица 1. Изменение живой массы подопытных баранчиков разных сроков отъёма от матерей

Table 1. Changes in the live weight of experimental rams of different periods of weaning from mothers

Показатель <i>Indicator</i>	Возраст отъёма, мес. <i>Weaning age, months</i>		
	4	3	2
Живая масса (кг) при рождении <i>Live weight (kg) at birth</i>	4,13±0,12	4,22±0,15	4,26±0,13
2 месяца <i>2 months</i>	16,80±0,52	16,95±0,43	16,88±0,51
3 месяца <i>3 months</i>	22,06±0,54*	21,49±0,48	20,12±0,52
4 месяца <i>4 months</i>	28,18±0,61**	27,88±0,58*	25,25±0,65
8 месяцев <i>8 months</i>	40,16±0,86**	39,86±0,79**	35,80±0,84

В 3-месячном возрасте баранчики контрольной группы по этому показателю достоверно ($P<0,05$) превосходили сверстников II-опытной группы, отбитых от матерей в 2-месячном возрасте. В 4-месячном возрасте средняя живая масса баранчиков контрольной группы составила 28,18 кг, что на 11,60% ($P<0,01$) выше по сравнению с животными II группы. В свою очередь баранчики I опытной группы достоверно превосходили сверстников II группы на 10,41% ($P<0,05$). В 8-месячном возрасте достоверная разница по живой массе в пользу баранчиков контрольной и I-опытной групп по сравнению с животными II-опытной группы составила соответственно 12,18 ($P<0,01$) и 11,34% ($P<0,01$).

Максимальный абсолютный прирост живой массы за период опыта (таблица 2) установлен у животных, выращенных с матерями до 4-х месяцев, – 36,03 кг, у баранчиков, отбитых в 3-месячном возрасте, этот показатель составил 35,64 кг, а минимальный абсолютный прирост отмечен у животных, отбитых от матерей в 2-месячном возрасте, – 31,54 кг.

Среднесуточный прирост живой массы за период опыта у контрольных баранчиков составил 150,13 г, у животных I-опытной группы – 148,50 г против 131,42 г у животных II-опытной группы.

Таблица 2. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы баранчиков**Table 2.** Absolute and average daily growth of live weight of rams

Показатель <i>Indicator</i>	Возраст отъёма, мес. <i>Weaning age, months</i>		
	4	3	2
Абсолютный прирост, кг: от рождения до 4 месяцев <i>Absolute growth, kg: from birth to 4 months</i>	24,05	23,66	20,99
от 4 месяцев до 8 месяцев <i>from 4 months to 8 months</i>	11,98	11,98	10,55
от рождения до 8 месяцев <i>from birth to 8 months</i>	36,03	35,64	31,54
Среднесуточный прирост, г: от рождения до 4 месяцев <i>Average daily growth, g: from birth to 4 months</i>	200,42	197,16	174,92
от 4 месяцев до 8 месяцев <i>from 4 months to 8 months</i>	99,83	99,63	87,92
от рождения до 8 месяцев <i>from birth to 8 months</i>	150,13	148,50	131,42

В 8-месячном возрасте отмечено превосходство баранчиков I-опытной и контрольной групп над сверстниками II-опытной группы по линейным промерам, %: по высоте в холке – на 2,16-3,22% ($P<0,05$); высоте в крестце – на 0,42-0,98; косой длине туловища – на 2,13-3,61%; глубине груди – на 1,98-2,34 ($P<0,05$); ширине груди – на 3,35-4,61%; обхвату груди – на 4,10-5,00 ($P<0,05$); обхвату пясти – на 2,25-3,33%. Сравнительная оценка индексов телосложения свидетельствует о том, что баранчики I-опытной и контрольной групп превосходили сверстников II-опытной группы по индексам, характеризующим мясные качества: сбитости – на 0,2 абс. процента; грудному – на 2,1-2,3 ($P<0,05$); массивности – на 2,1-2,3 абс. процента ($P<0,05$).

Результаты контрольного убоя баранчиков представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков в 8-месячном возрасте**Table 3.** Results of control slaughter of experimental rams at the age of 8 months

Показатель <i>Indicator</i>	Возраст отъёма, мес. <i>Weaning age, months</i>		
	4	3	2
Живая масса баранчиков в конце опыта, кг <i>Live weight of rams at the end of the experiment, kg</i>	40,16±0,86**	39,86±0,79**	35,80±0,84
Предубойная живая масса, кг <i>Pre-slaughter live weight, kg</i>	39,12±0,82**	38,90±0,83**	34,90±0,80
Масса туши, кг <i>Carcass weight, kg</i>	15,95±0,48**	15,68±0,51**	13,18±0,46
Масса внутреннего жира, кг <i>Weight of internal fat, kg</i>	0,66±0,13	0,58±0,15	0,55±0,14
Убойная масса, кг <i>Slaughter weight, kg</i>	16,61±0,56**	16,26±0,50**	13,73±0,58
Убойный выход, % <i>Slaughter yield, %</i>	42,16	41,80	39,80
Масса мякоти в туше, кг <i>Mass of pulp in the carcass, kg</i>	12,29±0,48**	11,87±0,45**	9,78±0,53
Масса костей и сухожилий, кг <i>Mass of bones and tendons, kg</i>	3,66±0,18	3,81±0,25	3,40±0,33
Коэффициент мясности <i>Meat ratio</i>	3,36	3,12	2,88

Практически по всем убойным показателям баранчики, выращенные с матерями до 4-месячного возраста и отбитые от матерей в 3-месячном возрасте, превосходили баранчиков, отбитых от матерей в 2-месячном возрасте: по предубойной массе – на 12,09 и 11,46%; по массе туши – на 21,02 и 18,97%; по убойной массе – на 20,98 и 18,43%; по убойному выходу – на 2,66 и 2,00 абс. процента; по массе мякоти – на 2,51 и 2,09% соответственно.

Заключение. Таким образом, исследованиями установлено, что отбивка баранчиков волгоградской породы от матерей в 3-месячном возрасте не оказывает отрицательного влияния на показатели весового и линейного роста по сравнению с животными, выращиваемыми с матерями до 4-месячного возраста. Однако баранчики, отбитые от матерей в 2-месячном возрасте, уступают своим сверстникам по весовому и линейному росту.

Библиографический список

1. Балакирев Н.А., Фейзуллаев Ф.Р., Селина М.В. Состояние и перспектива развития овцеводства России // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. N 1 (26). С. 58-63.
2. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. N 3. С. 3-6.
3. Скорых Л.Н., Коник Н.В. Продуктивные качества овец при разных сроках отъема в условиях Ставропольского края и Саратовской области // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. N 2. С. 24-26.
4. Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г., Мельникова Е.А., Мельников А.Г. Племенные и продуктивные качества овец волгоградской породы и их дальнейшее совершенствование // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 9. N 1. С. 17-24. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-9-17-24
5. Филатов А.С., Сивков А.И., Чамурлиев Н.Г., Аноприенко С.В. Состояние и перспективы овцеводства в Волгоградской области // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. N 4. С. 10-11.
6. Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В., Кужахметов Н.Е. Продуктивность молодняка овец волгоградской породы в зависимости от их живой массы при отбивке // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. N 2 (30). С. 150-153.
7. Kolosov Yu., Getmantseva L., Shirockova N. Sheep breeding resources in Rostov region, Russia // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 23. N 10. P.1322-1324. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.23.10.74159

References

1. Balakirev N.A., Feyzullaev F.R., Selina M.V. Condition and development prospect of sheep breeding in Russia. Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ya [Agrarian Bulletin of the Upper Volga]. 2019, no. 1 (26), pp. 58-63. (In Russian)
2. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. The state, dynamics and trends in the development of sheep husbandry in the world and in Russia. Ovcy, kozy, sherstyanoje delo [Sheep, goats and wool production]. 2019, no. 3, pp. 3-6. (In Russian)
3. Skorykh L.N., Konik N.V. Productive qualities of sheep at different weaning periods in the conditions of the Stavropol Territory and the Saratov Region. Ovcy, kozy, sherstyanoje delo [Sheep, goats and wool production]. 2015, no. 2, pp. 24-26. (In Russian)

4. Filatov A.S., Chamurliiev N.G., Melnikova E.A., Melnikov A.G. Breeding and productive qualities of sheep of the Volgograd breed and their further improvement. *Agrarian-and-food innovations*, 2020, no. 1 (9), pp. 17-24. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-9-17-24
5. Filatov A.S., Sivkov A.I., Chamurliiev N.G., Anoprienko S.V. The state and prospects of sheep husbandry in the Volgograd region. *Ovcy, kozy, sherstyanoie delo* [Sheep, goats and wool production]. 2017, no. 4, pp. 10-11. (In Russian)
6. Chamurliiev N.G., Chapurkina O.V., Kuzhakhmetov N.E. The productivity of young sheep of the Volgograd breed, depending on their live weight during beating. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex]. 2013, no. 2 (30), pp. 150-153. (In Russian)
7. Kolosov Yu., Getmantseva L., Shirockova N. Sheep breeding resources in Rostov region, Russia. *World Applied Sciences Journal*, 2013, vol. 23, no. 10, pp. 1322-1324. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.23.10.74159

Критерии авторства: Нодари Г. Чамурлиев провел критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, согласился нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы, сформулировал заключительные выводы. Иван С. Яциков разработал концепцию исследования, провел обработку и анализ полученных данных, свел их в таблицы, написал первую версию статьи. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: Nodari G. Chamurliiev conducted a critical review of the article for significant intellectual content, was responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work, formulated research results and final conclusions. Ivan S. Yatsikov developed the concept of the research, processed and analysed the data obtained and was responsible for their tabular presentation, wrote the first version of the article. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

ORCID:

Нодари Г. Чамурлиев / *Nodari G. Chamurliiev* <https://orcid.org/0000-0002-2421-3065>

Иван С. Яциков / *Ivan S. Yatsikov* <https://orcid.org/0000-0001-7975-2771>

Получено / *Received*: 09-06-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 22-06-2020

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

Оригинальная статья / *Original article*
УДК 636.2.087.61:[637.141+637.18]
DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-50-61

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА И ЕГО ЗАМЕНИТЕЛЯ**

***COMPARATIVE EFFICIENCY OF WHOLE MILK
AND ITS REPLACER FOR FEEDING CALVES***

¹Василий Ф. Радчиков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Михаил Е. Радько, соискатель

¹Екатерина И. Приловская, аспирант

²Иван Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

²Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

¹*Vasiliy F. Radchikov, doctor of agricultural sciences, professor*

¹*Mikhail E. Radiko, applicant*

¹*Ekaterina I. Prilovskaya, applicant*

²*Ivan F. Gorlov, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS*

²*Marina I. Slozhenkina, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS*

¹Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь
²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹*Scientific Practical Centre of Belarus National Academy
of Sciences on Animal Breeding, Zhodino, Belarus*

²*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Василий Ф. Радчиков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь.
E-mail: labkrs@mail.ru; тел. +375 (1775) 6-67-92

Формат цитирования: Радчиков В.Ф., Радько М.Е., Приловская Е.И., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 50-61. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-50-61.

Principal Contact: Vasiliy F. Radchikov, doctor of agricultural sciences, professor, Head of the Laboratory of Feeding and Physiology of Cattle Nutrition, Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding, Zhodino, Belarus.

E-mail: labkrs@mail.ru; Belarus, tel. +375 (1775) 6-67-92

How to cite this article: Radchikov V.F., Radiko M.E., Prilovskaya E.I., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I. Comparative efficiency of whole milk and its replacer for feeding calves. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 50-61. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-50-61.

Резюме

Цель. Изучение влияния опытного заменителя цельного молока и разработанной схемы выпойки на физиологическое состояние и продуктивность телят молочного периода.

Материалы и методы. В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа. Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту, с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты. В результате исследований морфо-биохимического состава крови телят установлено, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм с незначительными отклонениями в ту или иную сторону. Так, количество гемоглобина в крови молодняка опытной группы оказалось выше контрольных аналогов на 2,0%, что свидетельствует об интенсивности обмена питательных веществ. Включение в рацион заменителя цельного молока увеличило концентрацию лейкоцитов в крови опытного молодняка в сравнении с контрольной группой на 3,0%, глюкозы – на 10,6% соответственно. В ходе исследований отмечено увеличение содержания общего белка в сыворотке крови телят II группы на 3,3%. Содержание мочевины в крови бычков II опытной группы оказалось ниже контрольной на 12,1%, что указывает на более эффективное использование азота в организме. Использование в кормлении телят опытного ЗЦМ не оказало значительного влияния на их продуктивность. В результате взвешивания установлено, что среднесуточные приросты живой массы у подопытных телят различались незначительно и составили 709 и 693 г. Наибольшей энергией роста обладали животные, потреблявшие с рационом цельное молоко, в связи с чем валовой прирост их за опыт оказался выше по отношению к животным II группы на 2,3% ($P > 0,05$). Стоимость рациона опытных бычков, содержащего ЗЦМ, оказалась дешевле контрольной группы на 6,0%, что способствовало снижению себестоимости прироста. Исследованиями установлено, что включение в состав рациона ЗЦМ телятам II опытной группы обеспечило снижение себестоимости прироста на 3,6% по отношению к контрольной группе.

Заключение. Разработаны заменитель цельного молока и схема выпойки телятам. Замена цельного молока на ЗЦМ в рационах телят в возрасте 10-65 дней оказала положительное влияние на поедаемость кормов, физиологическое состояние животных и является экономически целесообразной, выразившейся в снижении себестоимости на получение продукции.

Ключевые слова: телята, ЗЦМ, рационы, кровь, продуктивность, экономическая эффективность.

Abstract

Aim. Study of the influence of an experimental whole milk substitute and the developed calf rearing scheme on the physiological state and productivity of calves of the dairy period.

Material and Methods. In the course of the research, zootechnical, biochemical and mathematical methods of analysis were used. The resulting digital material was processed by the method of variational statistics, taking into account the Student's confidence criterion, using the software package Mikosoft Excel.

Results. As a result of studies of morphological and biochemical composition of calves' blood, it has been determined that all the studied parameters were within the physiological standard with slight deviations in one or another direction. So, the level of hemoglobin in blood of young animals in experimental group was higher than in the control coevals by 2.0%, which indicates the intensity of nutrient metabolism. Inclusion of whole milk replacer in the diet increased leukocytes count in blood of experimental young animals compared to the control group by 3.0%, glucose – by 10.6%, respectively. In the course of research, a 3.3% increase in total protein level in blood serum of group II calves was determined. Urea level in blood of calves of the II experimental group was 12.1% lower than the control, which indicates more efficient use of nitrogen in the body. Experi-

mental WMR used for calves feeding had no significant effect on their performance. As a result of weighing, it has been determined that the average daily weight gain in experimental calves did not differ significantly and amounted to 709 and 693 g. The animals fed with dietary whole milk showed the highest growth energy values, and therefore their gross weight gain during the experiment turned out to be higher relative to animals of group II by 2.3% ($P>0.05$). The cost of diet of experimental calves containing WMR was cheaper than the control group by 6.0%, which helped to reduce the cost of weight gain. The research helped to determine that inclusion of WMR in the diet for calves of the experimental group II ensured decrease in the cost of weight gain by 3.6% compared to the control group.

Conclusion. *A whole milk substitute and a calf rearing scheme for calves have been developed. The replacement of whole milk on WMR in the diets of calves aged 10-65 days had a positive impact on feed intake, the physiological state of animals and is economically feasible, resulting in a reduction in the cost of production.*

Key words: *calves, milk replacer, diets, blood, productivity, efficiency.*

Введение. С повышением продуктивности сельскохозяйственных животных значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребность в питательных веществах [1, 11, 15].

В кормлении крупного рогатого скота большую роль играет протеиновое питание. При этом, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [3, 13, 14].

Для успешного молочного или мясного скотоводства решающее значение имеет правильное выращивание телят. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности. В молочный период в качестве основных кормов скармливают жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки. Кормление телят раннего возраста должно обеспечивать рациональное сочетание полноценного питания по типу моногастрического животного при одновременном целенаправленном стимулировании развития функции преджелудков за счет растительных кормов растительного происхождения.

В кормлении телят младшего возраста используют жидкие корма в больших количествах, поскольку этот вид корма для них наиболее привлекателен по вкусу, животные поедают относительно меньше сухих кормов. Со второго месяца телят постепенно приучают к растительным кормам [4].

В рационах телят до 2-месячного возраста корма должны быть с высокой биологической ценностью протеинов, так как пока недостаточно развит рубец и синтез микробного белка в преджелудках отсутствует или происходит очень слабо. В этот период практически невозможно обеспечить телят полноценным протеином без скармливания молока [2, 7, 8, 10].

В первые 10-15 дней после рождения основным кормом для теленка является молоко. Однако молоко является ценным продуктом питания людей, поэтому его надо экономно использовать на кормовые цели.

При использовании чисто молочных программ кормления затраты на выращивание молодняка достаточно велики. Расходование на выпойку молодняка значительных количеств

молока наряду с удорожанием выращивания животных ведет к резкому снижению товарности молока и исключает его из сферы непосредственного использования человеком.

Использование ЗЦМ при выращивании телят позволяет сократить срок выпойки молока до 7-10 дней, а его количество – до 50-60 кг на голову [5, 6].

По питательной ценности ЗЦМ должны быть эквивалентны цельному молоку, а по отдельным показателям превосходить его. Нельзя полностью заменять все компоненты молока растительными. На протяжении молочного периода для выпойки телят желательно использовать несколько заменителей в зависимости от их возраста [9, 12].

Необходимость использования ЗЦМ также обусловлена:

- они просты в приготовлении и легко дозируются;
- удобны при транспортировке и хранении (срок хранения намного больше, чем у цельного молока);
- большее содержание витаминов и минералов, чем в цельном молоке.

Цель работы – изучить влияние опытного заменителя цельного молока и разработанной схемы выпойки на физиологическое состояние и продуктивность телят молочного периода.

Материалы и методы. Для проведения научно-хозяйственного опыта (в течение 55 дней) сформировано две группы бычков по принципу пар-аналогов в возрасте 10 дней с начальной живой массой 39,0-39,4 кг.

Исследования проведены с учетом требований методических рекомендаций по проведению зоотехнических опытов.

Условия содержания опытных животных были одинаковыми: телята содержались индивидуально в домиках, кормление двукратное, ЗЦМ приготавливался перед каждой выпойкой в соотношении 1:9. Различия заключались в том, что животным контрольной группы скармливали цельное молоко, а их аналогам из опытных групп выпаивали ЗЦМ (таблица 1).

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Scheme of experiment

Группа <i>Group</i>	Количество животных, голов <i>Number of animals, animals</i>	Продолжительность опыта, дней <i>Duration of experiment, days</i>	Характеристика кормления <i>Feeding specification</i>
I контрольная <i>I control</i>	10	55	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, зерносмесь, сено, комбикорм КР-1 <i>Main diet (MD) – whole milk, grain mix, hay, compound feed KR-1</i>
II опытная <i>II experimental</i>	10	55	ОР + ЗЦМ <i>MD + WMR</i>

В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1. химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа исследования их образцов;
2. расход кормов – проведением контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков;
3. гематологические показатели: в цельной крови определено содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокрита и гемоглобина – прибором Medonic CA620; в сыворотке крови – общий белок, мочевины, глюкоза – прибором CORMAY LUMEN; кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN;

4. живая масса – путем индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта;

5. экономическая эффективность – путём расчёта стоимости кормов и себестоимости продукции.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту, с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Для проведения исследований разработан заменитель цельного молока, включающий: концентрат сывороточно-жировой, муку соевую «Соянта-200СТ», сыворотку молочную сухую, муку пшеничную высшего сорта, муку пшеничную 2 сорта, смесь обогащённую «Агромилк 1», ароматизатор «Ванилин МА/2 503», добавку кормовую «ИммуГард».

В 1 кг молочного корма содержалось: обменной энергии – 16,6 МДж, сырого протеина – 204 г, сырого жира – 162 г, сырой клетчатки – 14 г.

Для кормления телят разработана схема выпойки, при которой выпаивание заменителя цельного молока осуществлялось правильной температуры и через регулярные интервалы.

Включение в рацион телят заменителя цельного молока проводили в два кормления в день, начиная с восьмого дня от рождения в количестве 2 л (75% коровье молоко/25% ЗЦМ), с 10-го дня – 2,5 л (50% коровье молоко/50% ЗЦМ), с 12-го дня – 2,5 л (25% коровье молоко/75% ЗЦМ), с 13-го по 65-й день – 3 л ЗЦМ. С 8 по 13 день восстановленный ЗЦМ смешивают с коровьим молоком для лучшего перехода (таблица 2).

Скармливание концентрированного корма, чистой воды проводили через 0,5-1 часа после выпойки ЗЦМ.

Таблица 2. Схема выпойки телят в возрасте 10-65 дней

Table 2. Scheme for feeding calves aged 10-65 days

Возраст телят <i>Calf age</i>	Количество кормлений в день x количество литров <i>Number of feedings per day x number of liters</i>
8-й день <i>day 8</i>	2 x 2 л (75% коровье молоко/25% ЗЦМ) <i>2 x 2 l (75% cow milk/25% WMR)</i>
10-й день <i>day 10</i>	2 x 2,5 л (50% коровье молоко/50% ЗЦМ) <i>2 x 2.5 l (50% cow milk/50% WMR)</i>
12-й день <i>day 12</i>	2 x 2,5 л (25% коровье молоко/75% ЗЦМ) <i>2 x 2.5 l (25% cow milk/75% WMR)</i>
13-й-65-ый день <i>day 13-65</i>	2 x 3 л ЗЦМ <i>2 x 3 l WMR</i>
с 14 дня <i>from day 14</i>	Концентрированный корм, чистая вода через 0,5-1 час после выпойки ЗЦМ <i>Concentrated feed, clean water after 0.5-1 hours after feeding with WMR</i>

Примечание: с 8 по 13 день восстановленный ЗЦМ смешивают с коровьим молоком для лучшего перехода
Note: from day 8 to day 13, the restored WMR is mixed with cow's milk for a better transition

В данный период основными кормами для телят в научно-хозяйственном опыте при изучении влияния опытного ЗЦМ и разработанной схемы выпойки на их продуктивность и физиологическое состояние являлись: комбикорм КР-1, зерносмесь, молоко цельное, ЗЦМ, сено злаковое (таблица 3).

Таблица 3. Рацион подопытных животных

Table 3. Diet for experimental animals

Корма и питательные вещества <i>Feed and nutrients</i>	Группа <i>Group</i>			
	I		II	
	кг <i>kg</i>	%	кг <i>kg</i>	%
Комбикорм КР-1 <i>Compound feed KR-1</i>	0,45	19,8	0,55	24,4
Зерносмесь <i>Grain mix</i>	0,15	3,6	0,23	11,0
Молоко цельное <i>Whole milk</i>	6,0	69,4	–	–
ЗЦМ <i>WMR</i>	–	–	0,75	60,2
Сено злаковое <i>Cereal hay</i>	0,2	7,2	0,25	4,4
В рационе содержится: <i>The diet contains:</i>				
Кормовых единиц <i>Feed units</i>	2,51		2,48	
Обменной энергии, МДж <i>Metabolizable energy, MJ</i>	23,2		22,5	
Сухого вещества, кг <i>Dry matter, kg</i>	1,5		1,48	
Сырого протеина, г <i>Crude protein, g</i>	324,3		345,0	
Переваримого протеина, г <i>Digestible protein, g</i>	285,4		296,0	
Сырого жира, г <i>Crude fat, g</i>	230,6		221,3	
Сырой клетчатки, г <i>Crude fiber, g</i>	90,0		117,0	
Крахмала, г <i>Starch, g</i>	206,1		268,0	
Сахара, г <i>Sugar, g</i>	306,2		302,4	
Кальция, г <i>Calcium, g</i>	15,1		17,5	
Фосфора, г <i>Phosphorus, g</i>	11,2		12,8	
Магния, г <i>Magnesium, g</i>	2,0		1,5	
Калия, г <i>Potassium, g</i>	20,2		22,5	
Серы, г <i>Sulfur, g</i>	3,6		4,5	
Железа, мг <i>Iron, mg</i>	136,7		120,1	
Меди, мг <i>Copper, mg</i>	8,9		18,3	
Цинка, мг <i>Zinc, mg</i>	42,6		71,6	
Марганца, мг <i>Manganese, mg</i>	84,8		104,5	
Кобальта, мг <i>Cobalt, mg</i>	1,5		3,5	
Йода, мг <i>Iodine, mg</i>	0,3		0,5	
Каротина, мг <i>Carotene, mg</i>	7,4		4,0	
Витамина D, тыс. МЕ <i>Vitamin D, thousand IU</i>	122,6		106,3	
Витамина E, мг <i>Vitamin E, mg</i>	48,3		54,2	

В структуре среднесуточного фактического рациона телят контрольной и опытной групп комбикорм занимал 19,8 и 24,4%, зерносмесь – 3,6 и 11,0, сено злаковое – 7,2 и 4,4, молоко цельное (контроль) – 69,4 и ЗЦМ (опыт) – 60,2%.

С рационом в сутки телята получали 1,48-1,5 кг сухого вещества. На 1 МДж обменной энергии приходилось 12,3 и 13,2 г переваримого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества находилась в пределах 15,5 и 15,2 МДж, кальциево-фосфорное отношение – на уровне 1,34-1,37:1.

В результате исследований морфо-биохимического состава крови телят установлено, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм с незначительными отклонениями в ту или иную сторону.

Исследования показали, что количество гемоглобина в крови молодняка опытной группы оказалось выше контрольных аналогов на 2,0%, что свидетельствует об интенсивности обмена питательных веществ. Включение в рацион заменителя цельного молока увеличило концентрацию лейкоцитов в крови опытного молодняка в сравнении с контрольной группой на 3,0%, глюкозы – на 10,6% соответственно (таблица 4).

Таблица 4. Морфо-биохимический состав крови телят в возрасте 62 дня

Table 4. Morphological and biochemical composition of blood of calves at the age of 62 days

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$ <i>Red blood cells, $10^{12}/l$</i>	7,33±0,5	7,48±0,2
Лейкоциты, $10^9/л$ <i>White blood cells, $10^9/l$</i>	6,09±0,4	6,27±0,9
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	84,2±2,4	91,5±1,2
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	76,6±0,6	79,1±0,7
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	4,7±0,4	5,2±0,2
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	5,27±0,9	4,63±0,9
Тромбоциты, $10^9/л$ <i>Platelets, $10^9/l$</i>	463±4,7	469±5,3
Гематокрит, % <i>Hematocrit, %</i>	27,8±0,52	29,4±0,29

В ходе исследований отмечено увеличение содержания общего белка в сыворотке крови телят II группы на 3,3%. Содержание мочевины в крови бычков II опытной группы оказалось ниже контрольной на 12,1%, что указывает на более эффективное использование азота в организме.

Использование в кормлении телят опытного ЗЦМ не оказало значительного влияния на их продуктивность (таблица 5).

Таблица 5. Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Table 5. Variability of body weight and daily average weight gains

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>	
	I	II
Живая масса, кг: <i>Body weight, kg:</i>		
в начале опыта <i>at the beginning of the experiment</i>	39,4±1,54	39,0±1,64
в конце опыта <i>at the end of the experiment</i>	78,4±2,36	77,1±2,42
Валовой прирост, кг <i>Gross weight gain, kg</i>	39,0±2,1	38,1±1,99
Среднесуточный прирост, г <i>Average daily weight gain, g</i>	709±29,6	693±38,9
% к контролю <i>% to control</i>	100,0	97,7

В результате взвешивания подопытных животных установлено, что среднесуточные приросты живой массы у подопытных телят различались незначительно и составили 709 и 693 г. Наибольшей энергией роста обладали животные, потреблявшие с рационом цельное молоко, в связи с чем валовой прирост их за опыт оказался выше по отношению к животным II группы на 2,3% ($P>0,05$).

Стоимость рациона опытных бычков, содержащего ЗЦМ, оказалась дешевле контрольной группы на 6,0%, что способствовало снижению себестоимости прироста (таблица 6).

Таблица 6. Экономическая эффективность использования заменителя цельного молока в кормлении телят

Table 6. Cost effectiveness of whole milk replacer used for feeding calves

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>	
	I	II
Стоимость ЗЦМ, руб./кг <i>WMR cost, rub./kg</i>	–	3,08
Стоимость цельного молока, руб./кг <i>Whole milk cost, rub./kg</i>	0,43	–
Затраты кормов за период опыта, корм. ед. <i>Feed costs for the experimental period, feed units</i>	138,1	136,4
Стоимость рациона за опыт, руб. <i>Diet cost for the experiment period, rub.</i>	175,54	165,25
Прирост живой массы за период опыта, кг <i>Body weight gain for the experiment period, kg</i>	39,0	38,1
Стоимость 1 корм. ед., руб. <i>Cost of 1 feed unit, rub.</i>	1,27	1,21
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб. <i>Cost of feed per 1 kg of weight gain, rub.</i>	4,50	4,33
Себестоимость 1 кг прироста, руб. <i>Cost of 1 kg of weight gain, rub.</i>	6,92	6,67

Исследованиями установлено, что включение в состав рациона ЗЦМ телятам II опытной группы обеспечило снижение себестоимости прироста на 3,6% по отношению к контрольной группе (рисунок 1).

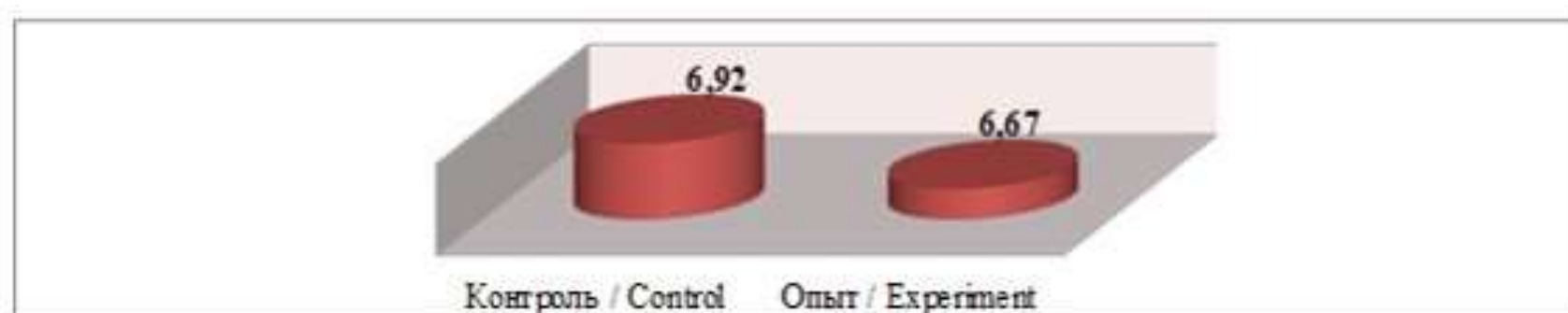


Рисунок 1. Себестоимость прироста на получение продукции, руб.

Figure 1. The cost of growth for production, rubles

Таким образом, использование заменителя цельного молока для телят в возрасте 10-65 дней является экономически целесообразным, выразившимся в снижении себестоимости на получение продукции.

Заключение. Разработана схема выпойки телят в возрасте 10-65 дней с продолжительностью молочного периода 55 дней.

Установлено влияние опытного заменителя цельного молока на продуктивность и физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота. Замена цельного молока на ЗЦМ в рационах телят в возрасте 10-65 дней, согласно разработанной схеме, оказало положительное влияние на поедаемость кормов и физиологическое состояние животных, позволило получить за период опыта 693 г в сутки прироста живой массы, что на 2,3% ниже контроля, при снижении стоимости рациона на 6,0% и себестоимости прироста на 3,6 процента.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки научных школ НШ-2542.2020.11.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant of the President of the Russian Federation for Research School НШ-2542.2020.11.

Библиографический список

1. Богданович Д.М. Кремнезёмистые и карбонатные сапропели в рационах молодняка крупного рогатого скота // Сборник научных трудов «Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики» по материалам V Международной научно-практической конференции, Томск, 5 дек. 2019. С. 216-219.
2. Богданович Д.М., Разумовский Н.П. Физиологическое состояние и продуктивность бычков в зависимости от количества протеина в рационе // Материалы Международной научно-практической конференции «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона», Элиста, 28-30 мая 2019. С. 197-202.
3. Ганущенко О., Пахомов И., Разумовский Н. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей // Молочное и мясное скотоводство. 2004. N 8. С. 13-14.
4. Ганущенко О.Ф., Боброва Л.С., Славецкий В.В. Эффективность использования новых вариабельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят // Зоотехническая наука Беларуси. 2012. Т. 47. Ч. 2. С. 31-40.
5. Ганущенко О.Ф. Эффективность новых заменителей цельного молока при выращивании телят // Зоотехническая наука Беларуси. 2010. Т. 45. Ч. 2. С. 35-43.
6. Цай В.П., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Приловская Е.И. Использование разных количеств лактозы в рационах молодняка крупного рогатого скота // Материалы III междунар. науч.-практ. конф. «Научное обеспечение животноводства Сибири», Красноярск, 16-17 мая 2019. С. 278-282.
7. Петрушко Е.В., Богданович Д.М. Качественная характеристика молока коз – продуцентов рекомбинантного лактоферрина человека третьего и четвертого года лактации // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективные аграрные и пищевые инновации», Волгоград, 6-7 июня 2019. Ч. 1. С. 161-166.
8. Приловская Е.И. Обмен веществ и продуктивность телят в зависимости от состава заменителей цельного молока // Материалы Международной научно-практической конференции «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона», Элиста, 28-30 мая 2019. С. 239-243.

9. Приловская Е.И. Целесообразность применения растительных белков в составе заменителей цельного молока // Сборник статей по материалам ежегодной всероссийской (национальной) конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции», Ставрополь, 24 декабря 2019. С. 143-150.
10. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Обмен веществ и продуктивность бычков при разном количестве нерасщепляемого протеина в рационе // Материалы III международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири», Красноярск, 16-17 мая 2019. С. 225-228.
11. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период: рекомендации. Витебск: Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, 2002. 53 с.
12. Яковчик С.Г., Ганущенко О.Ф. Новый концентрат в составе заменителей цельного молока при выращивании телят // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2011. N 4. С. 89-94.
13. Tsai C.Y., Rezamand P., Loucks W.I., Scholte C.M., Doumit M.E. The effect of dietary fat on fatty acid composition, gene expression and vitamin status in pre-ruminant calves // *Animal feed science and technology*. 2017. Vol. 229. P. 32-42. DOI: 10.2527/jam2016-0721
14. Humer E., Zebeli Q. Grains in ruminant feeding and potentials to enhance their nutritive and health value by chemical processing // *Animal feed science and technology*. 2017. Vol. 226. P. 133-151. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2017.02.005
15. He Z.X., He M.L., Zhao Y.L., Xu L., Walker N.D., Beauchemin K.A., McAllister T.A., Yang W.Z. Effect of wheat dried distillers grains and enzyme supplementation on growth rates, feed conversion ratio and beef fatty acid profile in feedlot steers // *Animal*. 2015. Vol. 9. Issue 10. P. 1740-1746. DOI: 10.1017/S1751731115000944

References

1. Bogdanovich D.M. Kremnezjomistye i karbonatnye sapropeli v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Siliceous and carbonate sapropels in the diets of young cattle]. *Sbornik nauchnyh trudov «Modernizaciya agrarnogo obrazovaniya: integraciya nauki i praktiki» po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tomsk, 5 dekabrya 2019* [Collection of Scientific Papers "Modernization of agricultural education: integration of science and practice" based on the materials of the V International Scientific and Practical Conference, Tomsk, 5 december, 2019]. Tomsk, 2019, pp. 216-219. (In Russian)
2. Bogdanovich D.M., Razumovskij N.P. Fiziologicheskoe sostojanie i produktivnost' bychkov v zavisimosti ot kolichestva proteina v racione [Physiological state and productivity of young bulls depending on the amount of protein in the diet]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Social'no-ekonomicheskie i ekologicheskie aspekty razvitiya Prikaspijskogo regiona», Elista, 28-30 maja 2019* [Proceedings of International Scientific and Practical Conference "Socio-economic and environmental aspects of development of the Caspian region", Elista, 28-30 may 2019]. Elista, 2019, pp. 197-202. (In Russian)

3. Ganushhenko O., Pahomov I., Razumovskij N. Procurement and use of grain silos from vetch-oat mixtures. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding]. 2004, no. 8, pp. 13-14. (In Russian)
4. Ganushhenko O.F., Bobrova L.S., Slaveckij V.V. Efficiency of using new variable-age types of whole milk substitutes in raising calves. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical science of Belarus]. 2012, vol. 47, part 2, pp. 31-40. (In Russian)
5. Ganushhenko O.F. The effectiveness of the new substitutes of whole milk for growing calves. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical science of Belarus]. 2010, vol. 45, part 2, pp. 35-43. (In Russian)
6. Tsai V.P., Radchikova G.N., Besarab G.V., Prilovskaya E.I. Ispol'zovanie raznyh kolichestv laktozy v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Use of different amounts of lactose in the diets of young cattle]. *Materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri», Krasnoyarsk, 16-17 maya 2019* [Proceedings of International Scientific and Practical Conference "Scientific support of animal husbandry in Siberia", Krasnoyarsk, 16-17 may, 2019]. Krasnoyarsk, 2019, pp. 278-282. (In Russian)
7. Petrushko E.V., Bogdanovich D.M. Kachestvennaja harakteristika moloka koz-producentov rekombinantnogo laktoferrina cheloveka tret'ego i chetvertogo goda laktacii [Qualitative characteristics of milk of recombinant human lactoferrin producing goats in the third and fourth years of lactation]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Perspektivnye agrarnye i pishchevye innovacii», Volgograd, 6-7 iyunya 2019* [Proceedings of International Scientific and Practical Conference "Promising agricultural and food innovations", Volgograd, 6-7 June 2019]. Volgograd, 2019, part 1, pp. 161-166. (In Russian)
8. Prilovskaya E.I. Obmen veshhestv i produktivnost' teljat v zavisimosti ot sostava zamenitelej cel'nogo moloka [Metabolism and productivity of calves depending on the composition of whole milk substitutes]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Social'no-ekonomicheskie i ekologicheskie aspekty razvitiya Prikaspijskogo regiona», Elista, 28-30 maya 2019* [Proceedings of International Scientific and Practical Conference "Socio-economic and environmental aspects of development of the Caspian region", Elista, 28-30 may 2019]. Elista, 2019, pp. 239-243. (In Russian)
9. Prilovskaya E.I. Celesoobraznost' primenenija rastitel'nyh belkov v sostave zamenitelej cel'nogo moloka [The feasibility of using vegetable proteins as part of whole milk substitutes]. *Sbornik statej po materialam ezhegodnoj vsrossijskoj (nacional'noj) konferencii dlya studentov, aspirantov i molodyh uchenyh «Perspektivnye razrabotki molodyh uchenyh v oblasti proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii», Stavropol', 24 dekabrya 2019* [Collection of articles based on the materials of the annual all-Russian (national) conference for students, postgraduates and young scientists "Promising developments of young scientists in the field of production and processing of agricultural products", Stavropol', 24 december, 2019]. Stavropol', 2019, pp. 143-150. (In Russian)
10. Razumovsky N.P., Bogdanovich D.M. Obmen veshhestv i produktivnost' bychkov pri raznom kolichestve nerasshhepljaemogo proteina v racione [Metabolism and productivity of bulls with different amounts of non-split protein in the diet]. *Materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri», Krasnoyarsk, 16-17 maya 2019* [Proceedings of International Scientific and Practical Con-

- ference "Scientific support of animal husbandry in Siberia", Krasnoyarsk, 16-17 may, 2019]. Krasnoyarsk, 2019, pp. 225-228. (In Russian)
11. *Racional'noe ispol'zovanie kormovyh resursov i profilaktika narushenij obmena veshhestv u zhivotnyh v stojlovyj period: rekomendacii* [Rational use of feed resources and prevention of metabolic disorders in animals during the stable period: recommendations]. Vitebsk, Vitebsk Order of "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, 2002, 53 p. (In Russian)
 12. Yakovchik S.G., Ganushhenko O.F. A new concentrate in the composition of milk replacers in the rearing of calves. *Vesci Nacyjanal'naj akademii navuk Belarusi. Seryja agrarnykh navuk* [Bulletin of the national Academy of Sciences of Belarus. Agricultural science series]. 2011, no. 4, pp. 89-94. (In Russian)
 13. Tsai C.Y., Rezamand P., Loucks W.I., Scholte C.M., Doumit M.E. The effect of dietary fat on fatty acid composition, gene expression and vitamin status in pre-ruminant calves. *Animal feed science and technology*, 2017, vol. 229, pp. 32-42. DOI: 10.2527/jam2016-0721
 14. Humer E., Zebeli Q. Grains in ruminant feeding and potentials to enhance their nutritive and health value by chemical processing. *Animal feed science and technology*, 2017, vol. 226, pp. 133-151. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2017.02.005
 15. He Z.X., He M.L., Zhao Y.L., Xu L., Walker N.D., Beauchemin K.A., McAllister T.A., Yang W.Z. Effect of wheat dried distillers grains and enzyme supplementation on growth rates, feed conversion ratio and beef fatty acid profile in feedlot steers. *Animal*, 2015, vol. 9, issue 10, pp. 1740-1746. DOI: 10.1017/S1751731115000944

Критерии авторства: Василий Ф. Радчиков: общее руководство в выполнении работы и подготовке рукописи; Михаил Е. Радько и Екатерина И. Приловская: проведение исследований, обработка полученных данных, подготовка рукописи; Иван Ф. Горлов и Марина И. Сложенкина: критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработка и анализ проведенных расчетов. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Vasiliy F. Radchikov: general guidance in conducting the work and preparing the manuscript; Mikhail E. Radiko and Ekaterina I. Prilovskaya: realization of research, processing the data obtained, preparation of manuscript; Ivan F. Gorlov and Marina I. Slozhenkina: critical review of the article for significant intellectual content, processing and analysis of performed calculations. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

ORCID:

Иван Ф. Горлов / *Ivan F. Gorlov* <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

Марина И. Сложенкина / *Marina I. Slozhenkina* <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

Получено / *Received*: 01-06-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 22-06-2020

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

Оригинальная статья / *Original article*

УДК 637.03

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-62-71

**РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА
ЗЕЛЬЦА «КЛЮКВЕННЫЙ»**

**DEVELOPMENT OF THE METHOD FOR PRODUCING
JELLIED MEAT «CRANBERRY»**

^{1,2}**Иван Ф. Горлов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

²**Светлана Е. Божкова**, кандидат биологических наук

²**Елизавета В. Кузьмина**, студентка

¹**Ольга А. Княжеченко**, младший научный сотрудник

^{1,2}*Ivan F. Gorlov, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS*

²*Svetlana E. Bozhkova, candidate of biological sciences*

²*Elizaveta V. Kuzmina, student*

¹*Olga A. Knyazhechenko, junior researcher*

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Волгоградский государственный технический университет

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

²*Volgograd State Technical University*

Контактное лицо: Иван Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, ¹научный руководитель и ²заведующий кафедрой технологий пищевых производств, ¹Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции и ²Волгоградский государственный технический университет, Волгоград.

E-mail: niimmp@mail.ru; тел. +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

Формат цитирования: Горлов И.Ф., Божкова С.Е., Кузьмина Е.В., Княжеченко О.А. Разработка способа производства зельца «Клюквенный» // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 62-71. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-62-71.

Principal Contact: Ivan F. Gorlov, Dr Agricultural Sci., Professor, Academician of RAS, ¹Scientific Supervisor and ²Head of the Department of Food Production Technologies, ¹Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production and ²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia. E-mail: niimmp@mail.ru; Russia, tel. +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

How to cite this article: Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Kuzmina E.V., Knyazhechenko O.A. Development of the method for producing jellied meat «Cranberry». *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 62-71. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-62-71.

Резюме

Цель. Разработка способа производства мясного продукта – зельца, относящегося к группе колбасных изделий.

Материалы и методы. Производство исследуемых образцов зельцев проводили в соответствии с действующей нормативной и технической документацией (ГОСТ Р 55367-2012 Зельцы. Технические условия). Оптимизацию рецептуры разрабатываемого зельца проводили с использованием программы Excel. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-91; ГОСТ Р 53159-2008; ГОСТ Р 53161-2008. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-86; белка – по ГОСТ 25011-81. Метод определения дисперсности – по ГОСТ 31932-2012.

Результаты. В результате оптимизации сырьевого состава рецептур и технологических параметров производства разработан способ производства зельца «Клюквенный». Органолептическая оценка показала, что опытный образец в сравнении с контрольным, произведенным по традиционной технологии, имел более высокую характеристику по следующим показателям: внешний вид, вкус и запах. В опытном образце содержится больше жира в сравнении с контрольным образцом на 9,5% ($P \geq 0,999$). На основании проведенных исследований установлено, что разработанный способ производства зельца с использованием субпродуктового (свиная печень) и растительного сырья (ягод клюквы) позволяет получить продукт с высокими показателями качества.

Заключение. Разработанный зельц имеет высокие потребительские свойства за счёт оптимально сбалансированного сочетания диетического мясного сырья и растительных добавок, что позволит заинтересовать потребителя и увеличить спрос на продукцию данного сегмента.

Ключевые слова: зельц, мясо, рецептура, органолептические и физико-химические показатели, способ производства.

Abstract

Aim. Development of a method of production of a meat product – a zeltz, which belongs to the group of sausage products.

Material and Methods. Production of the studied samples of Zelts was carried out in accordance with the current regulatory and technical documentation (GOST R 55367-2012 Zelts. Technical conditions). Optimization of the formulation of the developed Zeltz was performed using Excel. Sampling and preparation of samples for laboratory studies was carried out according to a single method in accordance with the requirements of GOST R 51447-99 (ISO 3100-1-91). Determination of organoleptic indicators was carried out according to the requirements of GOST 9959-91; GOST R 53159-2008; GOST R 53161-2008. The mass fraction of fat was determined according to GOST 23042-86; protein – according to GOST 25011-81. Method for determining the dispersion – according to GOST 31932-2012.

Results. As a result of optimizing the raw material composition of recipes and technological parameters of production, a Method for producing cranberry Zeltz was developed. Organoleptic evaluation showed that the prototype in comparison with the control, produced using traditional technology, had a higher characteristic for the following indicators: appearance, taste and smell. The test sample contains more fat than the control sample by 9.5% ($P \geq 0.999$). Based on the research, it was found that the developed method of production of Zeltz using by-products (pork liver) and vegetable raw materials (cranberries) allows you to get a product with high quality indicators.

Conclusion. The developed Zeltz has high consumer properties due to an optimally balanced combination of dietary meat raw materials and plant additives, which will interest the consumer and increase demand for products of this segment.

Key words: jellied meat zelts, meat, recipe, organoleptic and physico-chemical indicators, method for producing.

Введение. Питание – один из наиболее важных аспектов здорового образа жизни. В настоящее время научно доказана связь между питанием и развитием основных хронических неинфекционных заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых и некоторых онкологических, которые являются ведущей причиной преждевременной смертности в мире и в России [2].

Рацион питания современного человека крайне не сбалансирован. В нём недостаточно растительных и животных белков, полезных пищевых волокон, микронутриентов (витаминов и минералов) и др. При этом зачастую суточный рацион несёт высокую калорийность. Несбалансированный рацион питания способствует появлению избыточного веса и ожирения, которые являются фактором риска для развития хронических неинфекционных заболеваний [3-5, 8, 13].

Достижения науки о питании позволяют сделать вывод о том, что пища – один из важнейших факторов, определяющих наше здоровье. Новый век принес нам твердую уверенность в том, что продукты питания должны не только удовлетворять физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные цели. Эти продукты лечебного и профилактического назначения принято называть функциональными [3, 4, 6-8].

Целью данной работы является разработка способа производства мясного продукта – зельца, в основу рецептуры которого входит не только мясное (мясо кур) и субпродуктовое сырьё с диетическими свойствами, а также растительный компонент в виде ягод клюквы. Мясо кур является диетическим из-за низкого содержания жиров в своем составе. Такое мясо – источник легкоусвояемого животного белка, необходимых человеку витаминов и минералов. Белок мяса птицы включает в себя все необходимые аминокислоты и в достаточном количестве. Свиная печень – один из самых полезных субпродуктов. Содержит большое число полезных веществ, способствующих восстановлению после болезней и укреплению здоровья. Зельц относится к группе колбасных изделий. Для придания клейкости в фарш зельцев вводят сырьё, содержащее коллаген и желатин. Для повышения усвояемости зельцы подвергают длительной варке, в результате чего коллаген растворяется, а при понижении температуры застывает [9, 10].

Научная новизна – разработка способа производства зельца с использованием нетипичного для такого рода мясного продукта сырья – клюквы.

Ягоды клюквы являются источником таких полезных веществ, как витамин С (поддерживает работу иммунной системы и нормализует состояние кожных покровов), витамин Е (улучшает зрение), марганец (необходим для адекватного обмена веществ, роста и развития всех тканей), медь (улучшает работу сердечной мышцы) и др. В них содержится бензойная кислота – природный консервант. В кислой среде бензойная кислота и ее соли предотвращают развитие микробов (в частности дрожжей, развитие которых крайне нежелательно в продуктах), а также рост плесени и образование афлатоксинов [1].

Актуальность данного исследования заключается в разработке и внедрении новых технологий, ориентированных на обеспечение качества и безопасности мясных продуктов, рациональное использование мясного сырья, производство продуктов диетической направленности, а также расширение ассортимента мясных зельцев.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП. Данная работа состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка контрольных и опытных образцов зельцев, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

В качестве основного сырья при выработке зельца использовались потрошёные тушки куриц 1-й категории в замороженном состоянии, а также свиная печень в охлажденном состоянии, в качестве вспомогательного сырья – ягоды клюквы, в качестве вкусоароматического сырья – соль, специи и свежий измельченный чеснок [9, 11, 12].

Объектами исследований являлись: мясо куриное (ГОСТ 23042-86), ягоды клюквы свежие, печень свиная (ГОСТ 32244-2013), а также образцы рецептурных масс зельцев, выработанных на основе указанных компонентов с использованием поваренной соли, перца черного молотого, чеснока свежего. Оптимизацию рецептуры разрабатываемого зельца проводили с использованием программы Excel.

Производство исследуемых образцов зельцев проводили в соответствии с действующей нормативной и технической документацией (ГОСТ Р 55367-2012 Зельцы. Технические условия).

Основное технологическое оборудование для производства зельцев: фаршемешалка Л5-ФП2У; котел варочный открытый; волчок ИПКС-132-114(Н); чаны RASWIEN; холодильные камеры.

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-91; ГОСТ Р 53159-2008; ГОСТ Р 53161-2008. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-86; белка – по ГОСТ 25011-81. Метод определения дисперсности – по ГОСТ 31932-2012.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований были выбраны следующие основные ингредиенты животного и растительного происхождения – мясо кур, печень свиная, ягоды клюквы, чеснок свежий. Выработка контрольных и опытных образцов производилась согласно технологической диаграмме, представленной на рисунке 1.

Технологический процесс производства мясных зельцев включает следующие этапы: размораживание мясного и субпродуктового сырья; варка и упаривание бульона; измельчение сырья, обвалка вареных тушек; формовка; термообработка в открытых котлах; охлаждение; упаковка; маркировка; хранение и реализация. Ягоды клюквы добавляются в продукт на стадии составления фарша, что придаёт продукту специфические органолептические свойства – приятные нежно-терпкий вкус и аромат, мягкий розовый оттенок, красивый вид на разрезе.

В результате оптимизации технологии и рецептуры был разработан способ производства сбалансированного продукта, рецептура которого представлена в таблице 1. Для сравнения был произведен контрольный образец – зельц, отличающийся от предложенной рецептуры отсутствием ягод клюквы и свиной печени.

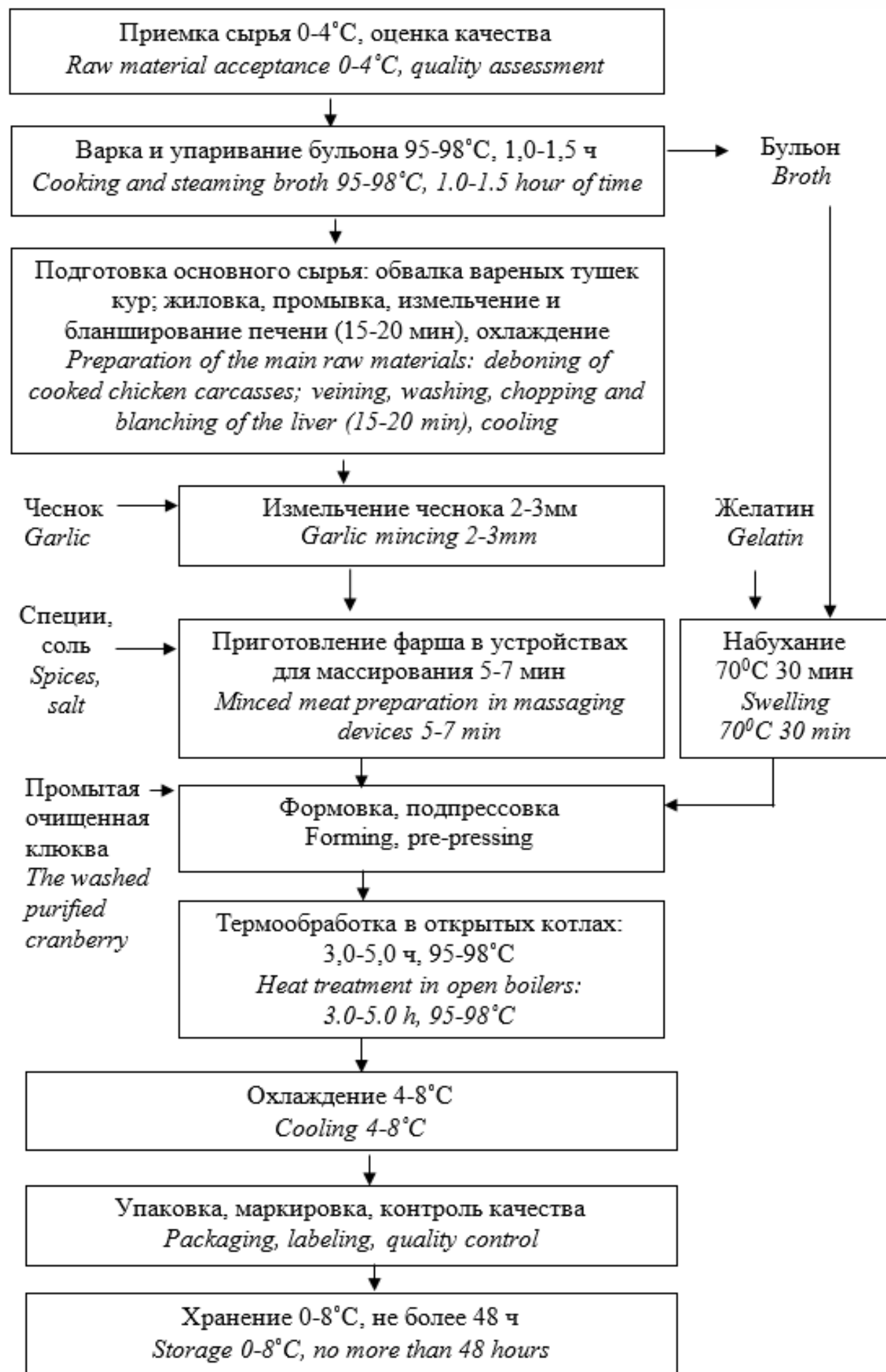


Рисунок 1. Технологическая диаграмма производства
 Figure 1. Production process diagram

Таблица 1. Рецепт продукта**Table 1.** Composition of the product

№	Наименование <i>Name</i>	Содержание, кг/100 кг <i>Content, kg / 100 kg</i>	
		Опытный образец <i>Experimental sample</i>	Контрольный образец <i>Control sample</i>
1	Мясо кур <i>Chicken meat</i>	65	80
2	Печень свиная <i>Pork liver</i>	10	-
3	Клюква <i>Cranberry</i>	5	-
4	Поваренная соль <i>Table salt</i>	5	5
5	Бульон <i>Broth</i>	10	10
6	Перец черный молотый <i>Ground black pepper</i>	2	2
7	Чеснок свежий <i>Fresh garlic</i>	2	2
8	Желатин <i>Gelatin</i>	1	1

В ходе исследований была проведена органолептическая оценка выработанных образцов. Как видно из таблицы 2, в результате органолептической оценки было отмечено, что исследуемый опытный образец в сравнении с контрольным имел более высокую характеристику по следующим показателям: внешний вид, вкус и запах.

Таблица 2. Органолептическая оценка образцов**Table 2.** Organoleptic evaluation of samples

Показатель <i>Indicator</i>	Значения для образцов <i>Values for samples</i>	
	Опытный образец <i>Experimental sample</i>	Контрольный образец <i>Control sample</i>
Вид на разрезе <i>Split view</i>	Равномерно перемешанный фарш с ягодами клюквы <i>Evenly mixed minced meat with cranberries</i>	Равномерно перемешанный фарш <i>Evenly mixed minced meat</i>
Консистенция <i>Consistency</i>	Упругая <i>Resilient</i>	Упругая <i>Resilient</i>
Цвет <i>Color</i>	Серый, с мягким розовым оттенком <i>Grey, with a soft pink tinge</i>	Серый <i>Gray</i>
Вкус и аромат <i>Taste and aroma</i>	Нежно-терпкий вкус и аромат, с выраженным ароматом пряностей <i>Gently tart taste and aroma, with a pronounced aroma of spices</i>	Свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей <i>Characteristic of this type of product, with a pronounced aroma of spices</i>

Для оценки эффективности разработки был проведен ряд аналитических исследований полученных образцов. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели продукта
Table 3. Physical and chemical parameters of the product

Показатель <i>Indicator</i>	Норма для позиции <i>Norm for a position</i>	
	Опытный образец <i>Experimental sample</i>	Контрольный образец <i>Control sample</i>
Массовая доля белка, % <i>Mass fraction of protein, %</i>	12,1±0,12**	13,5±0,09
Массовая доля жира, % <i>Mass fraction of fat, %</i>	32,0±0,23***	22,5±0,19
Массовая доля углеводов, % не более <i>Mass fraction of carbohydrates, % no more</i>	1,5±0,02	1,5±0,04
Массовая доля хлористого натрия, % не более <i>Mass fraction of sodium chloride, % no more</i>	3,0±0,01	3,0±0,03
Дисперсность, мм не более <i>Dispersion, mm not more</i>	2,0±0,04	2,0±0,02

Примечание: здесь уровень достоверности разницы сравниваемых данных приведен при сравнении контрольного образца с опытным ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Note: here the confidence level of the difference between the compared data is given when comparing the control sample with the experimental one ** $P \geq 0.99$; *** $P \geq 0.999$.

Как видно из результатов, представленных в таблице 3, по содержанию белка контрольный образец превосходит опытный образец на 1,4% ($P \geq 0,99$). Однако по содержанию жира опытный образец превосходит контрольный образец на 9,5% ($P \geq 0,999$).

На основании проведенных исследований установлено, что разработанный способ производства позволяет получить продукт с высокими показателями качества с использованием субпродуктового сырья – свиная печень.

Заключение. Таким образом, одним из перспективных вариантов развития мясной отрасли может стать производство традиционных продуктов, таких как зельц, с использованием нетипичного для такого рода мясного продукта сырья – субпродуктового (свиная печень) и растительного – ягод клюквы. В связи с тем, что современное общество ориентировано на потребление пищевых продуктов, в том числе мясных продуктов комбинированного состава, с высоким содержанием полезных веществ, производство зельца «Клюквенный» позволит расширить ассортимент продукции данной категории и повысить процент продаж.

Благодарность: Исследование выполнено в рамках гранта РФФ 19-76-10010 ГНУ НИИММП.

Acknowledgment: This research was carried out under a grant from the Russian science Foundation 19-76-10010 VRIMMP.

Библиографический список

1. Алексеенко Е.В., Медведева Е.В., Рылина Е.В. Получение и характеристика пищевкусовой добавки из ягод клюквы // Пищевая промышленность. 2018. N 3. С. 18-22.
2. Герасименко Н.Ф., Позняковский В.М., Челнакова Н.Г. Здоровое питание и его роль в обеспечении качества жизни // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. N 4 (12). С. 52-57.

3. Гигиена с основами экологии человека. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 752 с.
4. Горлов И.Ф., Божкова С.Е., Юрина Е.С., Мосолов А.А., Сложенкина М.И., Лупачева Н.А. Биологически активная добавка к пище. Патент на изобретение RU 2370151, 2009.
5. Лисин П.А., Молибога Е.А., Канушина Е.А., Смирнова Н.А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов // Аграрный Вестник Урала. 2012. N 3 (95). С. 26-29.
6. Литвинова Е.В. Специализированная пищевая продукция – путь к сохранению здоровья нации // Мясные технологии. 2018. N 7. С. 58-64.
7. Малышев В.К., Демидова Т.И., Нечаев А.П., Доронин А.Ф., Андреева А.А. Функциональные продукты питания: особенности современного развития пищевых технологий // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. N 6. С. 51-54.
8. Сэмс Р.А. Переработка мяса птицы. СПб: Профессия, 2007. 432 с.
9. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. Москва: ДеЛиПринт, 2002. 236 с.
10. Храмова В.Н., Божкова С.Е., Ящук В.М. Интенсификация технологии концентрирования растворов в пищевой промышленности // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2020. Т. 238. N 3. С. 49-52. DOI: 10.35211/1990-5297-2020-3-238-49-52
11. Cao S.Y., Li Y., Meng X., Zhao C.N., Li H.B., Li S., Gan R.Y. Dietary natural products and lung cancer: effects and mechanisms of action // Journal of functional foods. 2019. T. 52. P. 216-331. DOI: 10.3390/nu9070728
12. Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y., Mosolova D.A. Nutritional value of beef from steers grown on natural pastures of arid territories // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9. Iss. 1. P. 4545-4549. DOI: 10.35940/ijitee.A4758.119119
13. Tolmacheva N.V., Tsyganova J.V. Study of the effect of deficiency of microelements on carbohydrate metabolism // Trace Elements in Medicine (Moscow). 2017. T. 18. N 2. P. 34-36. DOI: 10.19112/2413-6174-2017-18-2-34-36

References

1. Alekseenko E.V., Medvedeva E.V., Rylyna E.V. Obtaining and characterization of food-flavoring additive from cranberries. Pishchevaya promyshlennost' [Food industry]. 2018, no. 3, pp. 18-22. (In Russian)
2. Gerasimenko N.F., Poznyakovskiy V.M., Chelnakova N.G. Healthy nutrition and its role in ensuring the quality of life. Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya [Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products]. 2016, no. 4 (12), pp. 52-57. (In Russian)
3. *Gigiena s osnovami ekologii cheloveka* [Hygiene with the basics of human ecology]. Moscow, GEOTAR-Media, 2010. 752 p. (In Russian)
4. Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Yurina E.S., Mosolov A.A., Slozhenkina M.I., Lupacheva N.A. *Biologicheski aktivnaya dobavka k pishche* [Biologically active additive to food]. Patent RF, no. 2370151, 2009.
5. Lisin P.A., Moliboga E.A., Kanushina E.A., Smirnova N.A. Assessment of the amino acid composition of the prescription mixture of food products. Agrarnyj Vestnik Urala [Agrarian Bulletin Of The Urals]. 2012, no. 3 (95), pp. 26-29. (In Russian)

6. Litvinova E.V. Specialized food products – the way to preserve the health of the nation. *Myasnye tekhnologii* [Meat technologies]. 2018, no. 7, pp. 58-64. (In Russian)
7. Malyshev V.K., Demidova T.I., Nechaev A.P., Doronin A.F., Andreeva A.A. Functional foods: feature soft modern food technology. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya* [Storage and Processing of Farm Products]. 2012, no. 6, pp. 51-54. (In Russian)
8. Sams R.A. *Pererabotka myasa pticy* [Poultry meat processing]. Saint-Petersburg, Profession, 2007, 432 p. (In Russian)
9. *Himicheskij sostav rossijskih pishchevyh produktov: spravochnik* [Chemical composition of Russian food products: reference guide]. Moscow, DeLiPrint, 2002, 236 p. (In Russian)
10. Khramova V.N., Bozhkova S.E., Yaschuk B.M. Intensification of concentration solutions technologies in the food industry. *Izvestia Volgograd State Technical University*, 2020, vol. 238, no. 3, pp. 49-52. (In Russian) DOI: 10.35211/1990-5297-2020-3-238-49-52
11. Cao S.Y., Li Y., Meng X., Zhao C.N., Li H.B., Li S., Gan R.Y. Dietary natural products and lung cancer: effects and mechanisms of action. *Journal of functional foods*, 2019, vol. 52, pp. 216-331. DOI: 10.3390/nu9070728
12. Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y., Mosolova D.A. Nutritional value of beef from steers grown on natural pastures of arid territories. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2019, vol. 9, iss. 1, pp. 4545-4549. DOI: 10.35940/ijitee.A4758.119119
13. Tolmacheva N.V., Tsyganova J.V. Study of the effect of deficiency of microelements on carbohydrate metabolism. *Trace Elements in Medicine (Moscow)*, 2017, vol. 18, no. 2, pp. 34-36. DOI: 10.19112/2413-6174-2017-18-2-34-36

Критерии авторства: Иван Ф. Горлов: контроль проведения научного исследования на всех стадиях на базе комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП, согласие нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью работы; Светлана Е. Божкова: контроль проведения научного исследования на всех стадиях на базе лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета, разработка концепции и дизайна исследования, написание первой версии статьи, анализ результатов и подготовка рукописи, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации, формулировка результатов исследования и заключительных выводов; Елизавета В. Кузьмина: выработка образцов продукта, отбор и подготовка проб для лабораторных исследований, проведение лабораторных исследований, оформление их результатов; Ольга А. Княжеченко: критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработка и анализ проведенных расчетов, их табличное представление. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Ivan F. Gorlov: control of scientific research at all stages on the basis of a complex analytical laboratory of VRIMMP, responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work; Svetlana E. Bozhkova: control of scientific research at all stages on the basis of the laboratory of the Department of "Food Production Technologies" of the Volgograd State Technical University, development of the research concept and design, writing the first version of the article, analysis of results and preparation of the manuscript, approval of the final version of the article before submitting it for publication, formulation of research results and final conclusions;*

Elizaveta V. Kuzmina: production of product samples, sampling and preparation of samples for laboratory research, conducting laboratory research, registration of results; Olga A. Knyazhechenko: critical review of the article for significant intellectual content, processing and analysis the data obtained and responsible for their tabular presentation. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

ORCID:

Иван Ф. Горлов / *Ivan F. Gorlov* <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

Светлана Е. Божкова / *Svetlana E. Bozhkova* <https://orcid.org/0000-0001-9992-3515>

Ольга А. Княжеченко / *Olga V. Knyazhechenko* <https://orcid.org/0000-0003-1508-2179>

Получено / *Received:* 25-05-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections:* 10-06-2020

Оригинальная статья / *Original article*

УДК 637.523

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-71-80

ИННОВАЦИОННАЯ РЕЦЕПТУРА КОЛБАСОК ДЛЯ ЖАРКИ «НЕЖНЫЕ»

INNOVATIVE RECIPE SAUSAGES FOR FRIED «TENDER»

¹Светлана Е. Божкова, кандидат биологических наук

¹Валентина Н. Храмова, доктор биологических наук, профессор

^{1,2}Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

¹Екатерина А. Максименкова, студентка

²Владимир А. Бараников, доктор биологических наук

¹*Svetlana E. Bozhkova, candidate of biological sciences*

¹*Valentina N. Khramova, doctor of biological science, professor*

^{1,2}*Marina I. Slozhenkina, doctor of biological science, professor, correspondent member of RAS*

¹*Ekaterina A. Maksimenkova, student*

²*Vladimir A. Baranikov, doctor of biological sciences*

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹*Volgograd State Technical University*

²*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Светлана Е. Божкова, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет, Волгоград.
E-mail: bozhkova@mail.ru; тел. +7 (8442) 24-87-00; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9992-3515>

Формат цитирования: Божкова С.Е., Храмова В.Н., Сложенкина М.И., Максименкова Е.А., Бараников В.А. Инновационная рецептура колбасок для жарки «Нежные» // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 71-80. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-71-80.

Principal Contact: Svetlana E. Bozhkova, Candidate of Biological Sci. and Associate Professor of the Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.
E-mail: bozhkova@mail.ru; Russia, tel. +7 (8442) 24-87-00; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9992-3515>

How to cite this article: Bozhkova S.E., Khramova V.N., Slozhenkina M.I., Maksimenkova E.A., Baranikov V.A. Innovative recipe sausages for fried «Tender». *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 71-80. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-71-80.

Резюме

Цель. Разработка инновационной рецептуры колбасок для жарки «Нежные» с применением нестандартных функциональных компонентов растительного происхождения (киноа и петрушки).

Материалы и методы. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91); определение органолептических показателей – по ГОСТ 9959; определение массовой доли хлористого натрия (поваренной соли) – по ГОСТ 9957, ГОСТ ISO 1841-2, ГОСТ Р 51480; определение массовой доли белка – по ГОСТ Р 50453, ГОСТ 25011; определение массовой доли жира – по ГОСТ 23042; определение массовой доли нитрита натрия – по ГОСТ 8558.1, ГОСТ 29299; определение массовой доли общего фосфора – по ГОСТ 9794; энергетическую ценность – расчетным методом согласно СанПин 2.3.2.1078-01. Расчет экономической эффективности производства колбасок жареных по разным рецептурам проводили на основании фактических затрат и цен на 2020 год по экспериментальному цеху.

Результаты. В результате проведенной работы были изучены органолептические и физико-химические показатели образцов, что позволило определить оптимальное соотношение компонентов, входящих в рецептуру жареных колбасок «Нежные». Массовая доля белка в них составила 23%, что выше в сравнении с контрольным образцом на 2,5% ($P \geq 0,99$), жира – 5%, что выше на 0,2%. Калорийность колбасок для жарки «Нежные» составляет 154 ккал, что выше в сравнении с классической технологией на 4 ккал. По органолептическим показателям образец с содержанием киноа и петрушки превосходит другие образцы, имея лучшую структуру и консистенцию, а также приятный ореховый вкус и запах, благодаря добавлению киноа.

Заключение. Разработана рецептура и технология производства колбасок для жарки. Использование в рецептуре белково-углеводного комплекса позволяет повысить не только показатели качества продукта (в том числе, потребительские), придать ему функциональные свойства, но также расширить ассортимент выпускаемой мясной продукции.

Ключевые слова: колбаски для жарки, белки, здоровое питание, белково-углеводный комплекс, киноа, петрушка, физико-химические и органолептические показатели.

Abstract

Aim. Development an innovative recipe for sausages for "Tender" frying using non-standard functional components of vegetable origin (quinoa and parsley).

Material and Methods. Sampling and preparation of samples for laboratory studies was conducted according to the unified methodology in accordance with the requirements of GOST R 51447-99 (ISO 3100-1-91); determination of organoleptic indicators – according to GOST 9959; determination of the mass fraction of sodium chloride (table salt) – according to GOST 9957, GOST ISO 1841-2, GOST R 51480; determination of the mass fraction of protein – according to GOST R

50453, GOST 25011; determination of the mass fraction of fat – according to GOST 23042; determination of the mass fraction of sodium nitrite – GOST 8558.1, GOST 29299; determination of the mass fraction of total phosphorus – according to GOST 9794; energy value calculated according to SanPiN 2.3.2.1078-01. Calculation of economic efficiency of production of fried sausages according to different recipes was carried out on the basis of actual costs and prices for 2020 for the experimental shop.

Results. As a result of this work, the organoleptic and physical and chemical characteristics of the samples were studied, which allowed us to determine the optimal ratio of components included in the recipe of fried sausages "Tender". Mass fraction of protein was 23%, higher in comparison with the control sample at 2.5% ($P \geq 0.99$), fat – 5%, higher by 0.2%. Calorie sausage for frying "Tender" is 154 kcal, which is higher in comparison with the classical technology 4 kcal. In terms of organoleptic parameters, the sample containing quinoa and parsley is superior to other samples, having a better structure and consistency, as well as a pleasant nutty taste and smell, thanks to the addition of quinoa.

Conclusion. The recipe and production technology of sausages for frying has been developed. The use of a protein-carbohydrate complex in the recipe makes it possible to increase not only the quality indicators of the product (including consumer ones), to give it functional properties, but also to expand the range of meat products.

Key words: frying sausages, proteins, healthy nutrition, protein-carbohydrate complex, quinoa, parsley, physical, chemical and organoleptic indicators.

Введение. Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации их к окружающей среде [9, 10]. Современные продукты питания, употребляемые человеком, должны максимально соответствовать процессам усвоения пищевых веществ. Недостаток или отсутствие витаминов и жизненно необходимых минеральных веществ и микроэлементов ведут к снижению умственной и физической работоспособности человека. Также нехватка этих веществ снижает сопротивляемость организма к различным заболеваниям, тем самым сокращая продолжительность жизни [8, 9, 10].

Высококалорийная пища без достаточного содержания белка приводит к отложению жира в органах и тканях и дряблости мышечных структур, что вызывает ухудшение здоровья в целом. Профилактика и лечение белковой недостаточности заключается в первую очередь в коррекции диеты с целью включения в ежедневный рацион белковых продуктов. По данным современных исследований [2], достоверно известно, что около 30 процентов россиян имеют избыточную массу тела, около 10 процентов – стадию ожирения.

Актуальность решения проблемы заключается в разработке новых рецептов мясорастительных продуктов питания, обладающих сбалансированным составом и повышенной пищевой и биологической ценностью. В статье рассмотрен способ производства колбасок для жарки из мяса курицы с применением функциональных компонентов – киноа и петрушки.

Целью данной работы являлась разработка инновационной рецептуры колбасок для жарки «Нежные» с применением нестандартных функциональных компонентов растительного происхождения (киноа и петрушки).

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета и комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов. В ходе работы произведены колбаски для жарки по классической рецептуре «Классические» и колбаски для жарки из мяса птицы, обогащенные белково-углеводным комплексом, отвечающие современным требованиям здорового и полноценного питания, «Нежные» [5, 7].

Технологический процесс производства колбасок для жарки с киноа включает следующие стадии: подготовка основного (говядина, свинина, шпик, лук) и вспомогательного сырья (киноа, петрушка, сахар, др.), посол, приготовление фарша, наполнение оболочек фаршем, осадка, охлаждение или замораживание, упаковка и маркировка. Особенности подготовки растительного сырья, в частности, киноа, позволяют получить высокие функционально-технологические свойства мясного фарша (влагоудерживающую способность, стабильность эмульсии, др.) [1, 3, 6].

Использование куриного мяса, в котором больше полиненасыщенных жирных кислот, чем в красном мясе, помогает предотвратить инфаркты, инсульты и ишемическую болезнь, снижает риск развития гипертонии, нормализует обмен веществ и способствует укреплению иммунитета. Белка в курином мясе тоже больше, чем в других видах мяса и птицы, а вот жира мало. По содержанию необходимых человеку аминокислот куриное мясо можно назвать лидером – их в курице 92%, а холестерина совсем немного – чуть больше, чем в рыбе. Немаловажным преимуществом куриного мяса является то, что оно легко усваивается. В курином мясе много необходимых витаминов группы В: В₂, В₆, В₉, В₁₂, а также микроэлементов – фосфора, серы, кальция, селена, меди, магния [4].

Также в качестве сырья используется киноа, которая является превосходным источником растительного белка, содержащего практически все необходимые человеку аминокислоты. Белка в киноа больше, чем в рисе, просо, кукурузе, пшенице и других культурах. В ее составе есть витамины А, Е, С, группы В (В₁, В₂, В₅, В₃, В₆, В₉), медленные углеводы, полезные жиры, сапонины, флавоноиды, кверцетин, кемпферол, минеральные элементы. Одна порция разработанного продукта способна обеспечить организм суточной дозой кальция, калия, магния, меди [6, 7].

В рецептуре также используется петрушка, которая содержит большое число важнейшего для организма человека витамина С, а также витамины группы В, Е, А и РР. Кроме того, в петрушке находится большое число фолиевой кислоты, бета-каротина, ценнейшие макро- и микроэлементы (калий, натрий, фосфор, цинк, магний, железо) и прочие соли металлов (<https://vsadu.ru/post/petrushka-polza-vred-primenenie-recepty.html>).

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91); определение органолептических показателей – по ГОСТ 9959; определение массовой доли хлористого натрия (поваренной соли) – по ГОСТ 9957, ГОСТ ISO 1841-2, ГОСТ Р 51480; определение массовой доли белка – по ГОСТ Р 50453, ГОСТ 25011; определение массовой доли жира – по ГОСТ 23042; определение массовой доли нитрита натрия – по ГОСТ 8558.1, ГОСТ 29299; определение массовой доли общего фосфора – по ГОСТ 9794; энергетическую ценность – расчетным методом согласно СанПин 2.3.2.1078-01.

Расчет экономической эффективности производства колбасок жареных по разным рецептурам проводили на основании фактических затрат и цен на 2020 год по экспериментальному цеху.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований выработаны контрольный и опытный образцы по классической и оптимизированной рецептурам (таблица 1).

Таблица 1. Рецептуры продуктов

Table 1. Recipe

Наименование сырья <i>Name of raw material</i>	Нормы расхода рецептурных ингредиентов, кг <i>Consumption rates for prescription ingredients, kg</i>	
	Колбаски для жарки «Классические» (выход не менее 137%) <i>Sausages for frying "Classic"</i> (output at least 137%)	Колбаски для жарки «Нежные» (выход не менее 142%) <i>Sausages for frying "Tender"</i> (output at least 142%)
	контрольный образец <i>control sample</i>	опытный образец <i>experimental sample</i>
Филе бедра курицы <i>Chicken thigh fillet</i>	70,0	65,0
Филе куриной грудки <i>Chicken breast fillet</i>	30,0	25,0
Киноа бланшированная (степень гидратации 34,4%) <i>Quinoa blanched</i> (the degree of hydration of 34.4%)	-	10,0
Итого основного несоленого сырья: <i>Total basic unsalted raw materials:</i>	100	100
Вода <i>Water</i>	30,0	35,0
Морковь <i>Carrot</i>	5,0	5,0
Свежая петрушка <i>Fresh parsley</i>	1,0	1,0
Соль поваренная пищевая <i>Table salt</i>	1,5	1,5
Имбирь <i>Ginger</i>	-	-
Копченая паприка <i>Smoked paprika</i>	0,2	0,2
Всего: <i>Total:</i>	137,7	142,7

В результате проведенной работы были изучены органолептические и физико-химические показатели образцов, что позволило определить оптимальное соотношение компонентов, входящих в рецептуру жареных колбасок «Нежные».

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2. Органолептические показатели

Table 2. Organoleptic indicators

№ п/п	Наименование позиции <i>Item name</i>	Характеристика				
		форма, поверхность <i>form, surface</i>	структура, консистенция <i>structure, consistency</i>	вкус <i>taste</i>	запах <i>smell</i>	цвет <i>color</i>
1	Колбаски для жарки «Классические» <i>Sausages for frying «Classic»</i>	Прямые батоны овальной формы длиной 10 см и диаметром 30 мм с чистой сухой поверхностью <i>Straight loaves of oval shape with a length of 10 cm and a diameter of 30 mm with a clean dry surface</i>	Колбасный фарш с неоднородной структурой, содержит включения пряностей и специй. Консистенция упругая <i>Minced sausage with heterogeneous structure contains inclusions-spices and spices. The consistency is elastic</i>	Свойственный рецептурному составу с выраженным вкусом приправ <i>Characteristic of the formulation with pronounced taste seasonings</i>	Свойственный рецептурному составу продукта с выраженным ароматом пряностей <i>Characteristic of the prescription composition product with a pronounced flavor spices</i>	Бледно-розовый с включениями специй <i>Pale pink with inclusions of spices</i>
2	Колбаски для жарки «Нежные» с киноа <i>Sausages for frying «Tender» with quinoa</i>	Прямые батоны овальной формы длиной 10 см и диаметром 30 мм с чистой сухой поверхностью <i>Straight loaves of oval shape with a length of 10 cm and a diameter of 30 mm with a clean dry surface</i>	Колбасный фарш с неоднородной структурой, содержит включения немясного ингредиента – киноа. Консистенция упругая <i>Sausage stuffing with heterogeneous structure contains inclusions non-meat ingredient – quinoa. The consistency is elastic</i>	Свойственный рецептурному составу с ореховым вкусом <i>Characteristic of the recipe composition with a nutty taste</i>	Свойственный рецептурному составу продукта с выраженным ореховым ароматом и ароматом пряностей <i>Characteristic of the prescription composition product with a pronounced nutty and spicy aroma</i>	Бледно-розовый с включениями коричневого цвета <i>Pale pink with brown inclusions</i>

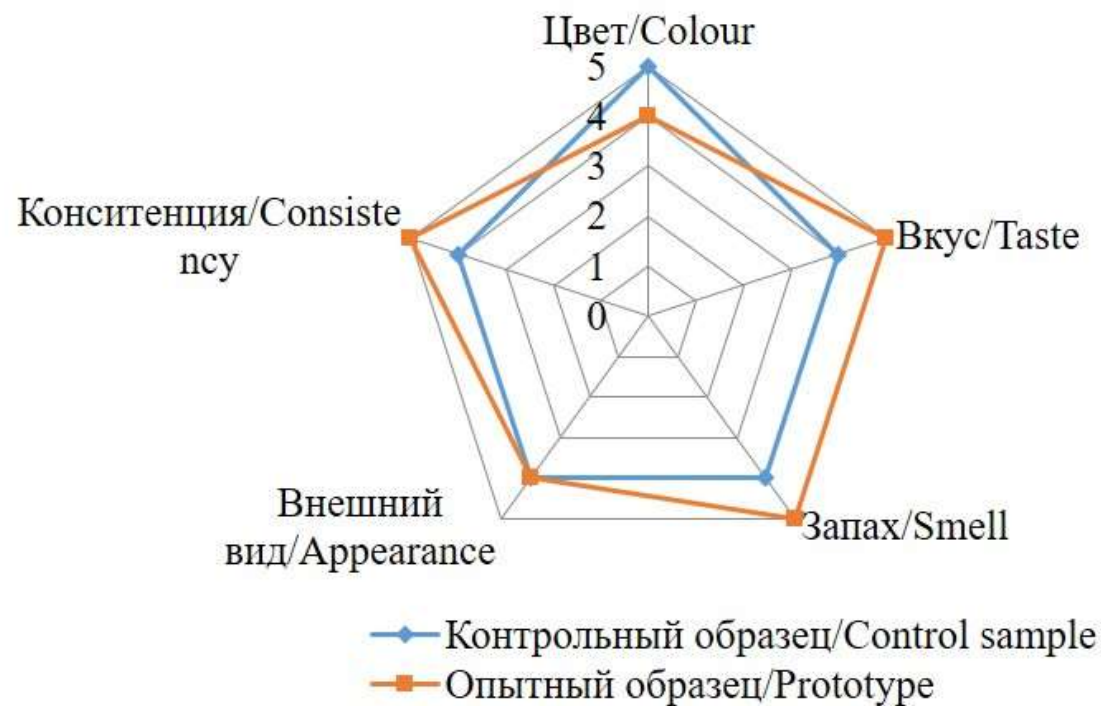


Рисунок 1. Органолептическая оценка образцов колбасок для жарки
Figure 1. Organoleptic evaluation of sausage samples for frying

По органолептическим показателям образец с содержанием киноа и петрушки превосходит другие образцы, имея лучшую структуру и консистенцию, а также приятный ореховый вкус и запах, благодаря добавлению киноа.

Массовая доля белка в них составила 23%, что выше в сравнении с классической технологией на 2,5% ($P \geq 0,99$), жира – 5%, что выше на 0,2%. Содержание поваренной соли и фосфора не изменилось, что соответствует требованиям НТД (таблица 3).

Таблица 3. Физико-химические показатели колбасок
Table 3. Physical and chemical indicators of sausages

№	Показатель <i>Indicator</i>	Колбаски для жарки <i>Sausages for frying</i>	
		«Классические» <i>«Classic»</i>	«Нежные» <i>«Gentle»</i>
1	Массовая доля белка, %, не менее <i>Mass fraction of protein, %, at least</i>	20,5±0,12	23±0,16
2	Массовая доля жира, %, не более <i>Mass fraction of fat, %, no more than</i>	4,8±0,06	5±0,07
3	Массовая доля поваренной соли, %, не более <i>Mass fraction of sodium chloride, %, no more than</i>	1,8±0,04	1,8±0,05
4	Массовая доля общего фосфора (в пересчете на P ₂ O ₅), включая добавленный, %, не более <i>Mass fraction of total phosphorus (in terms of P₂O₅), including added, %, no more than</i>	0,4±0,03	0,4±0,02

Калорийность колбасок для жарки «Нежные» составляет 154 ккал, что выше в сравнении с классической технологией на 4 ккал.

Расчет экономической эффективности производства колбасок жареных по разным рецептурам в условиях экспериментального цеха показал, что затраты на производство колбасок жареных «Нежные» снизились на 6,4%, а рентабельность производства повысилась 4,5%.

Заключение. Полученные колбаски для жарки обладают натуральным составом, не содержат красителей, ароматизаторов и модифицированных компонентов. В результате исследования был получен продукт с высоким содержанием белка и низким содержанием жира. За счет внесения в рецептуру киноа увеличилась массовая доля белка. Таким образом, использование в рецептуре белково-углеводного комплекса позволяет повысить не только качество продукта и придать ему функциональные свойства, а также расширить ассортимент выпускаемой мясной продукции.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки научных школ НШ-2542.2020.11.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant of the President of the Russian Federation for Research School НШ-2542.2020.11.

Библиографический список

1. Абдуллаева М.С., Надточий Л.А. Оценка пищевой ценности культуры Киноа // Международный научный журнал «Символ науки». 2016. N 1. С. 9-10.
2. Батенёва Т. Ожирение в стране становится национальной проблемой // Российская газета. 17 марта 2017. № 7222.
3. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Гиро Т.М., Мосолова Н.И., Божкова С.Е., Гребенникова Ю.Д., Золоторева А.Г., Вартанян К.А. Оптимизация биотехнологии производства цельномышечных мясопродуктов, изготовленных с использованием свинины, полученной от животных крупной белой породы // Аграрный научный журнал. 2019. N 7. С. 44-48. DOI: 10.28983/asj.y2019i7pp44-48
4. Жаринов А.И., Воякин М.П. Расчетно-аналитические методы в колбасном производстве // Все о мясе. 2007. N 6. С. 2-8.
5. Родин Е.М. Справочник по механической обработке мяса. Москва: Пищевая промышленность, 2017. 199 с.
6. Сулейменова Р.А., Калдыбай И.Е., Окусханова Э.К., Смольникова Ф.Х. Роль и польза куриного мяса в питании человека // Молодой ученый. 2017. N 2 (136). С. 252-257.
7. Технология колбасного производства. Краснодар: КубГАУ, 2016. 271 с.
8. Fedotova G.V., Gorlov I.F., Glushchenko A.V., Slozhenkina M.I., Natyrov A.K Trends of scientific and technical development of agriculture in Russia // Digital Economy: Complexity and Variety vs. Rationality. 2020. Vol. 87. P. 193-200. DOI: 10.1007/978-3-030-29586-8_23
9. Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I. The meat products supply of population in Russia // Growth Poles of the Global Economy: Emergence, Changes and Future Perspectives. Series "Lecture Notes in Networks and Systems" Plekhanov Russian University of Economics. Luxembourg, 2020. P. 311-318.

10. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Bozhkova S.E., Zlobina E.Y., Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Levakhin G.I., Tsarenok A.A. Method for producing environmentally safe meat in radioactively contaminated area // *Asian Journal of Animal Sciences*. 2016. Vol. 10. N 1. P. 99-105. DOI: 10.3923/ajas.2016.99.105

References

1. Abdullayeva M.S., Nadtochiy L.A. Assessment of the nutritional value of Quinoa culture. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Simvol nauki»* [International scientific journal "Symbol of science"]. 2016, no. 1, pp. 9-10. (In Russian)
2. Bateneva T. Obesity in the country is becoming a national problem. *Rossiyskaya gazeta* [Russian newspaper]. 17 марта 2017, no. 7222. (In Russian)
3. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Giro T.M., Mosolova N.I., Bozhkova S.E., Grebennikova Yu.D., Zolotoreva A.G., Vartanyan K.A. Optimization of biotechnology of production of whole-bowl meat products. *The Agrarian Scientific Journal*, 2019, no.7, pp. 44-48. (In Russian) DOI: 10.28983/asj.y2019i7pp44-48
4. Zharinov A.I., Voyakin M.P. Calculation and analytical methods in sausage production. *Vse o myase* [All about meat]. 2007, no. 6, pp. 2-8. (In Russian)
5. Rodin E.M. *Spravochnik po mekhanicheskoy obrabotke myasa* [Handbook of mechanical processing of meat]. Moscow, Food industry, 2017, 199 p. (In Russian)
6. Suleymenova R.A., Kaldybai I.E., Arushanova K.E., Smolnikova F.H. The role and use of chicken meat in human nutrition. *Molodoj uchenyj* [Young scientist]. 2017, no. 2 (136), pp. 252-257. (In Russian)
7. *Tekhnologiya kolbasnogo proizvodstva* [Technology of sausage production]. Krasnodar, KubSAU, 2016, 271 p. (In Russian)
8. Fedotova G.V., Gorlov I.F., Glushchenko A.V., Slozhenkina M.I., Natyrov A.K Trends of scientific and technical development of agriculture in Russia. *Digital Economy: Complexity and Variety vs. Rationality*, 2020, vol. 87, pp. 193-200. DOI: 10.1007/978-3-030-29586-8_23
9. Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I. The meat products supply of population in Russia. *Growth Poles of the Global Economy: Emergence, Changes and Future Perspectives*. Series "Lecture Notes in Networks and Systems" Plekhanov Russian University of Economics. Luxembourg, 2020, pp. 311-318.
10. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Bozhkova S.E., Zlobina E.Y., Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Levakhin G.I., Tsarenok A.A. Method for producing environmentally safe meat in radioactively contaminated area. *Asian Journal of Animal Sciences*, 2016, vol. 10, no. 1, pp. 99-105. DOI: 10.3923/ajas.2016.99.105

Критерии авторства: Светлана Е. Божкова: разработка концепции и дизайна исследования, написание первой версии статьи; анализ результатов и подготовка рукописи; Валентина Н. Храмова: контроль проведения научного исследования на всех стадиях на базе лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного

технического университета, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации, формулировка результатов исследования и заключительных выводов; Марина И. Сложенкина: контроль проведения научного исследования на всех стадиях на базе комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП, согласие нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью работы; Екатерина А. Максименкова: выработка образцов продукта, отбор и подготовка проб для лабораторных исследований, проведение лабораторных исследований, оформление их результатов; Владимир А. Бараников: критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработка и анализ проведенных расчетов, их табличное представление. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

***Author contributions:** Svetlana E. Bozhkova: development of the research concept and design, writing the first version of the article, analysis of results and preparation of the manuscript; Valentina N. Khramova: control of scientific research at all stages on the basis of the laboratory of the Department of "Food Production Technologies" of the Volgograd State Technical University, approval of the final version of the article before submitting it for publication, formulation of research results and final conclusions; Marina I. Slozhenkina: control of scientific research at all stages on the basis of a complex analytical laboratory of VRIMMP, responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work; Ekaterina A. Maksimenkova: production of product samples, sampling and preparation of samples for laboratory research, conducting laboratory research, registration of results; Vladimir A. Baranikov: critical review of the article for significant intellectual content, processing and analysis the data obtained and responsible for their tabular presentation. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.*

ORCID:

Светлана Е. Божкова / *Svetlana E. Bozhkova* <https://orcid.org/0000-0001-9992-3515>

Валентина Н. Храмова / *Valentina V. Khramova* <https://orcid.org/0000-0002-0062-3211>

Марина И. Сложенкина / *Marina I. Slozhenkina* <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

Владимир А. Бараников / *Vladimir A. Baranikov* <https://orcid.org/0000-0003-2203-7261>

Получено / *Received:* 26-05-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections:* 19-06-2020

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

Обзорная статья / *Review article*

УДК 637:005

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-81-90

**СИНЕРГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПОВЫШЕНИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ В СФЕРЕ
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

***SYNERGISTIC EFFECT OF INCREASING THE COMPETITIVENESS
OF ORGANIZATIONS IN THE FIELD OF LIVESTOCK PRODUCTION SAFETY***

Дарья А. Мосолова, младший научный сотрудник
Daria A. Mosolova, junior researcher

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

*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Дарья А. Мосолова, младший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград.

E-mail: dasha8july@mail.ru; тел. +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5579-6726>

Формат цитирования: Мосолова Д.А. Синергический эффект повышения конкурентоспособности организаций в сфере безопасности животноводческой продукции // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 81-90. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-81-90.

Principal Contact: Daria A. Mosolova, junior researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia.

E-mail: dasha8july@mail.ru; Russia, tel. +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5579-6726>

How to cite this article: Mosolova D.A. Synergistic effect of increasing the competitiveness of organizations in the field of livestock production safety. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 81-90. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-81-90.

Резюме

Цель – проанализировать результаты совместной научно-исследовательской деятельности ГНУ НИИММП (г. Волгоград) и ООО МНИЦ «ОЗОС» (г. Москва) для того, чтобы определить дальнейшие перспективы сотрудничества с целью повышения конкурентоспособности обеих организаций.

Обсуждение. В процессе исследований использовались данные официальных сайтов и годовых отчётов ГНУ НИИММП и ООО МНИЦ «ОЗОС», результаты и отчеты о сотрудничестве исследуемых организаций, научная и учебная литература, материалы периодической печати. В работе был применен сравнительный метод.

Заключение. Проведена оценка совместной работы ГНУ НИИММП и ООО МНИЦ «ОЗОС». Проведенный анализ возможностей и преимуществ каждой организации, а также совместно проведенных научных исследований показал, что у организаций имеется большой потенциал для дальнейшего сотрудничества. Установлены новые пути развития их сотрудничества и повышения конкурентоспособности обеих организаций в направлении создания и изучения

новых видов безопасных ветеринарных препаратов, кормовых добавок растительного происхождения, препаратов нового поколения, витаминов и т.д.

Ключевые слова: сотрудничество, совместные исследования, синергетический эффект, конкуренция, конкурентоспособность.

Abstract

Aim. Analyze the results of the joint research activities of VRIMMP (Volgograd) and LLC MNITs "OZOS" (Moscow) to determine further prospects for cooperation in order to increase the competitiveness of both organizations.

Materials and Methods. The materials were the official sites and annual reports of VRIMMP and LLC MNITs "OZOS", the results and reports on the cooperation of the studied organizations, scientific and educational literature, materials from periodicals. A comparative method was used in the work.

Results. The assessment of the joint work of the state research Institute of VRIMMP and LLC MNITs "OZOS" was carried out. The analysis of the opportunities and advantages of each organization, as well as joint research has shown that the organizations have a great potential for further cooperation. New ways of developing their cooperation and increasing the competitiveness of both organizations in the direction of creating and studying new types of safe veterinary drugs, plant-based feed additives, new-generation drugs, vitamins, etc. have been established.

Key words: cooperation, joint research, synergetic effect, competition, competitiveness.

Введение. В настоящее время известно множество примеров эффективного партнерства научных организаций, ВУЗов и производственных компаний. Такое взаимодействие обеспечивает устойчивость экономического развития за счет доступа к новым исследовательским результатам и передовым технологиям [9, 11, 12, 14]. Сотрудничество и работа над совместными проектами, особенно, когда проекты являются взаимно выгодными, но рискованными, или требуются дополнительные ресурсы, способствуют повышению конкурентоспособности организаций [13]. Такое сотрудничество смогло бы объединить сильные стороны каждой компании для нивелирования их слабых сторон, отражения угроз и использования всех существующих возможностей [1, 4, 7, 8].

В этой связи анализ результатов совместной научно-исследовательской деятельности ГНУ НИИММП (г. Волгоград) и ООО МНИЦ «ОЗОС» (г. Москва) для того, чтобы определить дальнейшие перспективы сотрудничества с целью повышения конкурентоспособности обеих организаций, представляется своевременным и актуальным.

В процессе исследований использовались данные официальных сайтов и годовых отчетов ГНУ НИИММП и ООО МНИЦ «ОЗОС», результаты и отчеты о сотрудничестве исследуемых организаций, научная и учебная литература, материалы периодической печати. В работе применен сравнительный метод.

Обсуждение. «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (ГНУ НИИММП), расположенный в городе Волгограде, в настоящее время является в РФ практически единственной научной организацией, которая проводит системные исследования по всей биотехнологической цепи производства животноводческой продукции, т.е. «от поля до потребителя».

Основными целями и задачами исследований ГНУ НИИММП являются: разработка ресурсосберегающих, экологически безопасных, системных технологий производства животноводческой продукции с учетом генетических факторов, условий кормления и содержания

животных, влияния различных кормовых добавок, ветеринарных препаратов. При этом учитывается воздействие генетических и паратипических факторов на прижизненное формирование желательных количественных и качественных показателей получаемого животноводческого сырья, его функционально-технологические особенности.

Рассмотрим преимущества ГНУ НИИММП:

Во-первых, ученые ГНУ НИИММП имеют большой опыт, поскольку уже почти четверть века занимаются фундаментальными и прикладными исследованиями по созданию и совершенствованию технологий производства и переработки продукции животноводства и птицеводства, оптимизации систем кормопроизводства и технологий кормов, использованию современных молекулярно-генетических и биотехнологических методов, внедрению инноваций по ветеринарному обслуживанию.

Во-вторых, основными направлениями деятельности Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции являются именно те, в которых заинтересовано ООО МНИЦ «ОЗОС»:

- проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований по производству и переработке безопасной во всех отношениях животноводческой продукции;
- организация и разработка прогрессивных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, обеспечивающих выпуск конкурентоспособных биологически полноценных продуктов питания;
- проведение работ в области ветеринарно-санитарного мониторинга, сертификации качества продовольственного сырья и пищевой продукции по всей биотехнологической цепи;
- разработка инновационных технологий производства и переработки животноводческой продукции с использованием безопасных ветеринарных, биологических и зоотехнических средств.

В-третьих, у ученых ГНУ НИИММП налажено сотрудничество со многими животноводческими предприятиями, на базе которых можно проводить исследования непосредственно на продуктивных животных, которые невозможно воплотить в лабораторных условиях и виварии.

В-четвертых, все предпочтения и требования заказчиков учитываются институтом при разработке инноваций, товаров и оказании услуг, по запросу могут вноситься изменения. ГНУ НИИММП обсуждает все детали с заказчиком прежде чем произвести что-либо.

В-пятых, ценовая политика ГНУ НИИММП выстраивается исходя из себестоимости продукции или услуги, то есть цена формируется с учетом возмещения издержек производства. Многое зависит от желания потребителя – что он хочет видеть в составе продукции, какие компоненты и т.д. А в зависимости от этого уже и рассчитывается цена. Большим преимуществом является то, что цены на услуги гораздо ниже, чем в Москве, где располагается ООО МНИЦ «ОЗОС». Кроме того, часть затрат на исследования ГНУ НИИММП компенсирует из средств различных грантов, в которых предусматриваются изыскания по такой тематике.

ГНУ НИИММП тщательно следит за качеством, управление которым осуществляется непосредственно в лабораториях института, где проводятся прогнозирование и планирование качества продукции, осуществляется оценка и анализ качественных показателей. В учреждении внедряются элементы сквозной цифровой трансформации основных научно-исследовательских процессов, которые позволяют преодолевать возникающие барьеры на

пути их проведения, повышать качество и своевременность обмена необходимой информацией, обеспечивать синхронную работу лабораторного оборудования и т.д.

Следует отметить, что инновационные разработки сотрудников института всегда вызывают неподдельный интерес у производителей животноводческой и птицеводческой продукции. Ежегодно коллектив учреждения награждается различными дипломами и медалями. Так, например, в 2019 году на Российской выставке «Золотая осень» (ВДНХ, г. Москва) разработки ГНУ НИИММП завоевали 5 золотых и 1 серебряную медали. Каждый год на базе ГНУ НИИММП проводятся международные научно-практические конференции, на которых рассматриваются проблемы интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях. Для обмена опытом и стажировки ученые посещают международные выставки и конференции, проходящие в европейских странах.

Деятельность института поддерживается различными грантами, выигранными коллективом на конкурсной основе, такими как гранты Президента РФ по поддержке молодых ученых (3 гранта), гранты Президента РФ по поддержке научных школ (2 гранта), гранты РФФИ (3 гранта), гранты РФФИ (3 гранта), гранты РНФ (2 гранта), гранты Администрации Волгоградской области в сфере науки и техники (3 гранта).

Число публикаций организации, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования, только за 2019 год составило: в Web of Science – 30 единиц, в Scopus – 34, в РИНЦ – 164.

Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности (учтенных в государственных информационных системах, имеющих государственную регистрацию и (или) правовую охрану в Российской Федерации, а также правовую охрану за пределами РФ) за 2019 г. – 7 единиц.

В состав ученого совета организации входят: 1 академик РАН, 1 член-корреспондент РАН, 15 докторов наук, 7 кандидатов наук.

Сотрудники ГНУ НИИММП внимательно следят за актуальными научными исследованиями, проводимыми учеными ближнего и дальнего зарубежья и публикациями результатов в российских и зарубежных научных изданиях. Инновационные разработки института ориентированы на повышение эффективности технологий производства и переработки животноводческой продукции с учетом всех звеньев биотехнологической цепи, совершенствования генетического потенциала сельскохозяйственных животных, оптимизации технологий кормления, а также решение проблем рационального использования ресурсов, получаемых из животноводческого сырья, и создания социально-значимой продукции (официальный сайт ГНУ НИИММП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://volniti.ucoz.ru/>).

Далее рассмотрим основные направления деятельности ООО МНИЦ «ОЗОС»:

ООО МНИЦ «ОЗОС» – это международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных и окружающей среды. Компания была создана в 2010 году и уже более 10 лет занимается исследованиями как воспроизведенных, так и оригинальных лекарственных средств, кормовых добавок, проводит весь комплекс (спектр) доклинических и клинических исследований на животных, разрабатывает методы контроля, проводит валидацию методик и так далее.

На базе ООО МНИЦ «ОЗОС» есть возможность исследовать новые инновационные лекарственные средства и кормовые (биологически активные) добавки, государственная регистрация которых дает возможность их широкого использования. Также в ООО МНИЦ «ОЗОС» можно детально изучить новые свойства уже внедренных в обращение лекарствен-

ных средств для животных и кормовых добавок, провести их мониторинг по безопасности и эффективности.

Основными направлениями деятельности ООО МНИЦ «ОЗОС» являются:

- лабораторные испытания;
- доклинические исследования;
- клинические исследования;
- контроль качества;
- регистрация ветеринарных препаратов;
- регистрация кормовых добавок;
- сертификация и декларирование.

Главным активом организации являются сотрудники, среди которых токсикологи, фармакологи, химики-аналитики, инженеры-аналитики, 2 доктора наук, 7 кандидатов наук. Своим высоким профессионализмом они помогают компании развиваться, строить планы и занимать ведущие позиции в отрасли.

В своем составе ООО МНИЦ «ОЗОС» имеет аккредитованные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии по ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 – 2006 испытательную лабораторию и орган по сертификации продукции. Испытательная лаборатория укомплектована уникальным современным аналитическим оборудованием ведущих фирм мира. Это позволяет специалистам ООО МНИЦ «ОЗОС» решать сложные аналитические задачи, а также качественно проводить фармакологические исследования с учетом современных требований. Имеющийся в распоряжении организации виварий позволяет полноценно проводить доклинические исследования на лабораторных животных.

Виварий спроектирован и построен в соответствии с СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)». В виварии поддерживаются и постоянно контролируются стандартные климатические параметры окружающей среды (температура, влажность, воздухообмен). Квалифицированные сотрудники обеспечивают адекватный уход за лабораторными животными и ветеринарный контроль. В виварии содержатся лабораторные животные (мыши, крысы, морские свинки, кролики). Созданные условия позволяют проводить различные виды исследований, экспериментов и научно-исследовательских работ на высоком уровне (официальный сайт ООО МНИЦ «ОЗОС». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ozos.ru/>).

ООО МНИЦ «ОЗОС» оказывает научно-исследовательские услуги, а также осуществляет услуги по регистрации, сертификации и декларации ветеринарных препаратов и кормовых добавок.

У сотрудников ООО МНИЦ «ОЗОС» и ученых ГНУ НИИММП накоплен определенный опыт в проведении совместных научно-исследовательских работ по актуальным для АПК проблемам. Так, успешным было изучение острой пероральной токсичности хлористого калия (как потенциальной кормовой добавки, предназначенной для включения в рационы цыплят-бройлеров) на лабораторных аутбредных крысах [6].

Совместными исследованиями было доказано, что биологическая роль хлористого калия обусловлена входящим в его состав калием, который является одним из важнейших биогенных элементов, играющим в организме животного важную роль. Ионы калия легко проникают через живые мембраны, в связи с чем он быстро адсорбируется в клетках и быстро выводится. Калий является основным внутриклеточным ионом, он возбуждает парасимпатический отдел вегетативной нервной системы, уменьшает возбудимость и проводимость сердечной мышцы,

участвует в процессах сокращения мышц, оказывает влияние на кислотно-щелочное равновесие в организме животных, осмотическое давление в плазме крови и тканевых жидкостях. В настоящее время хлористый калий находит широкое применение в агропромышленном секторе. В связи с большими объемами его производства предпринимаются попытки использовать названное средство в рационах сельскохозяйственных животных. В результате проведенного исследования выяснили, что хлористый калий относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные) в соответствии с классификацией по ГОСТ 12.1.007-76, то есть его среднесмертельная доза при внутрижелудочном введении в организм находится в диапазоне 151-5000 мг/кг массы тела животного. При этом минимальная смертельная доза в ходе эксперимента составила 2 216 мг/кг (третья опытная группа – гибель одной крысы из группы на пятые сутки с момента внутрижелудочного введения раствора хлористого калия).

Исследованиями установлено, что частичная замена в комбикормах для цыплят-бройлеров хлористого натрия хлористым калием не оказала негативного влияния на их рост и развитие. При этом в зимний период года живая масса птицы опытных групп снизилась относительно контроля, но разница была статистически недостоверной. В летний жаркий период живая масса цыплят опытных групп 1 и 2 превысила контрольный показатель на 83,5 (P<0,01) и 97,5 г (P<0,01), а затраты корма на 1 кг прироста сократились на 0,05 и 0,07 кг. Таким образом, кормовую добавку KCl целесообразно использовать в количестве до 0,3% в зимний период при необходимости, а в летний – для снижения негативного влияния температурного стресса.

Были проведены совместные изыскания по изучению иммунологической реактивности организма молодняка свиней на фоне скармливания биологически активных кормовых добавок «Лактумин» и «Лактофит» в рационах поросят на формирование специфического иммунитета к вирусу классической чумы свиней.

В процессе плодотворного сотрудничества двух организаций разработана технология новой биологически активной лактулозосодержащей добавки «Лактофит». При этом скорректированы температурный и временной режимы настаивания, а также оптимизирована рецептура БАД в части количества используемого меда и овощей для экстракции. Доказано, что можно ускорить производственный цикл и добиться экономии расхода сырья при получении аналогичных качественных характеристик получаемой продукции, а также снизить цену готовой продукции для конечного потребителя [2].

На БАД получен патент РФ на изобретение (RU 2400107), которое относится к биотехнологии, медицинской и пищевой промышленности в области получения добавок к пище с биологически активными свойствами. Биологически активная добавка к пище «Лактофит» характеризуется тем, что топинамбур, свеклу, морковь, тыкву, проращенные в молочной сыворотке семена тыквы, расторопши, нута подвергают экстракции медом. Затем медовый экстракт смешивают с лактулозой, в которой предварительно растворяют яблочную кислоту, и добавляют тыквенное и расторопшечное масло. Компоненты используют из расчета на 100 кг БАД: по 3,33 кг медовых экстрактов свеклы, моркови, тыквы, по 10 кг медовых экстрактов топинамбура, проращенных семян тыквы, нута, расторопши, по 0,5 кг масла тыквенного и масла расторопшечного, 48,75 кг концентрата лактулозы, 0,25 кг яблочной кислоты. Изобретение позволяет получить БАД с увеличенной биологической активностью, эффективной для профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, печени, для восстановления нормальных функций всего организма и энергетических потерь с

дополнительными свойствами: иммуномодулирующим, гепатопротекторным, желчегонным, антиоксидантным [10].

Совместные испытания в производственных условиях бифидогенного препарата «Лактофит» при выращивании телят показали, что он оказывает положительное влияние на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, их рост и развитие. В опытной группе телят отмечено увеличение количества молочнокислых бактерий и значительное снижение условно-патогенных микроорганизмов по сравнению с контрольной группой. Это способствует улучшению пищеварения, профилактике и лечению дисбактериозной диареи у телят, что свидетельствует о выраженных пребиотических свойствах препарата. Использование бифидогенного препарата «Лактофит» в дозе 0,2 мл/кг живой массы способствует более интенсивному росту и развитию телят в постнатальный период. Так, к 6-месячному возрасту телята, получавшие препарат, превосходили по живой массе своих сверстников на 10,1 кг (5,8%) [2, 3].

Совместно было изучено влияние пробиотической добавки Споротермин в составе рациона супоросных свиноматок на рост и развитие поросят-отъемышей. Она стимулирует белковый и минеральный обмен веществ маток, усиливает синтез иммунологически активных белков, обладающих защитной функцией. При этом обеспечивает более высокие уровни естественного иммунитета, массы тела и сохранности приплода [5].

С целью определения эффективного метода лечения поражений копыт крупного рогатого скота бактериальной этиологии и неинфекционного характера изучен способ обработки копытного рога современным препаратом Педилайн Хуфкеа путем орошения поверхности, наложения фиксирующих повязок и прогона через ножные ванны. Получены достоверные данные о высокой терапевтической активности исследуемого средства и выявлены преимущества над препаратом сравнения, используемым в хозяйстве.

Результатом плодотворного сотрудничества стали результаты исследований по оценке лечебного действия комбинированного антибактериального препарата «Бетамицин» при колибактериозе, сальмонеллезе и стрептококкозе поросят. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности примененной терапии, сохранности экспериментального поголовья и сокращении сроков выздоровления, также отмечена хорошая переносимость «Бетамидина» молодняком свиней.

При изучении терапевтической эффективности препарата Гиматил была установлена положительная динамика выздоровления больных бронхопневмонией телят, а также 100%-ная сохранность экспериментальной группы животных.

Заключение. Накопленный опыт совместного плодотворного сотрудничества ООО МНИЦ «ОЗОС» и ГНУ НИИММП позволяет в перспективе спрогнозировать углубление и расширение научных знаний как фундаментального, так и прикладного характера по решению актуальных проблем производства животноводческой и птицеводческой продукции, что вписывается в направления из Стратегии НТР РФ. А сотрудничество рассматриваемых организаций может позволить объединить их сильные стороны для нивелирования слабых, отражения угроз и использования всех существующих возможностей.

В дальнейшем совместные исследования по рассматриваемым вопросам целесообразно вести в направлении создания и изучения новых видов безопасных ветеринарных препара-

тов, кормовых добавок растительного происхождения нового поколения, витаминов, в том числе антиоксидантов, минеральных добавок в составе органических соединений, способствующих активизации кровообращения, обмена веществ, повышению резистентности организма, улучшению вкусовых качеств кормов и, как следствие, повышению продуктивности животных и птицы и качества получаемой продукции.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки научных школ НШ-2542.2020.11.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant of the President of the Russian Federation for Research School НШ-2542.2020.11.

Библиографический список

1. Алексеев А.Н., Медведев Д.А. Потенциал малого инновационного предпринимательства в условиях импортозамещения // Материалы международной научно-практической конференции «Развитие промышленного потенциала в условиях импортозамещения: технологии менеджмента и маркетинга», Москва, 18 мая, 2017. С. 192-199.
2. Балышев А.В., Мосолова Н.И. Разработка ресурсосберегающих технологий при производстве лактулозосодержащих препаратов // Молочное и мясное скотоводство. 2012. N 6. С. 21-22.
3. Балышев А.В. Эффективность лактулозосодержащих препаратов на гематологические показатели, рост и развитие телят // Вестник аграрной науки Дона. 2012. N 3 (19). С. 80.
4. Бутов А.В. Проблемы стимулирования экономического роста в мировой и отечественной экономике // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Образование как социокультурный потенциал развития общества», Якутск-Москва, 5 ноября, 2019. С. 72-76.
5. Горлов И.Ф., Николаев Д.В., Фёдоров Ю.Н., Балышев А.В. Влияние кормовой добавки Споротермин в рационе свиноматок на продуктивность и иммунобиологический статус поросят-отъемышей // Ветеринария. 2016. N 6. С. 15-18.
6. Горлов И.Ф., Головин В.В., Балышев А.В., Комарова З.Б., Мосолов А.А., Кротова О.Е., Ермаков А.М., Зеленков А.П., Зеленкова Г.А. Изучение острой пероральной токсичности хлористого калия на белых лабораторных крысах // Ветеринарная патология. 2019. N 3 (69). С. 53-61.
7. Егоршин А.П. Основы менеджмента. Нижний Новгород: Издательство НИМБ, 2018. 321 с.
8. Зуб А.Т. Стратегический менеджмент. Москва: Юрайт, 2019. 145 с.
9. Квасникова В.В., Жучкевич О.Н. Конкурентоспособность товаров и организаций. Москва: Инфра-М, Новое знание, 2015. 46 с.
10. Мосолова Н.И., Балышев А.В., Воронцова Е.Н. Совершенствование технологии производства бифидогенных препаратов // Ветеринарная патология. 2012. N 4 (42). С. 79-83.

11. Отварухина Н.С., Веснин В.Р. Управление конкурентоспособностью. Москва: Юрайт, 2019. 29 с.
12. Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентоспособностью организации. Москва: Эксмо, 2015. 28 с.
13. Santalova M., Balahanova D., Kuizheva S., Lesnikova E., Trunova E. Effective tools for management of organization // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. Vol. 726. P. 537-545. DOI: 10.1007/978-3-319-90835-9_63
14. Velikorossov V.V., Genkin E.V., Balakhanova D.K., Sidorov M.N., Maksimov M.I., Sulimova E.A., Loshkov B.D. Strategic management. Moscow, 2020. 198 p.

References

1. Alekseev A.N., Medvedev D.A. Potencial malogo innovacionnogo predprinimatel'stva v usloviyah importozameshcheniya [Potential of small innovative entrepreneurship in the context of import substitution]. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Razvitie promyshlennogo potenciala v usloviyah importozameshcheniya: tekhnologii menedzhmenta i marketinga»*, Moskva, 18 maya, 2017 [Materials of the International scientific and practical conference "Development of industrial potential in the context of import substitution: management and marketing technologies", Moscow, 18 may, 2017]. Moscow, 2017, pp. 192-199. (In Russian)
2. Balyshev A.V., Mosolova N.I. Development of resource-saving technologies in the production of lactulose-containing preparations. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding]. 2012, no. 6, pp. 21-22. (In Russian).
3. Balyshev A.V. Effectiveness of lactulose-containing drugs on hematological indicators, growth and development of calves. *Vestnik agrarnoj nauki Dona* [Bulletin of agricultural science of the Don]. 2012, no. 3 (19), pp.80. (In Russian).
4. Butov A.V. Problemy stimulirovaniya ekonomicheskogo rosta v mirovoj i otechestvennoj ekonomike [Problems of stimulating economic growth in the world and domestic economy]. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Obrazovanie kak sociokul'turnyj potencial razvitiya obshchestva»*, Yakutsk-Moskva, 5 noyabrya, 2019 [Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation "Education as a socio-cultural potential of society development", Yakutsk-Moscow, 5 november, 2019]. Moscow, 2019, pp. 72-76. (In Russian).
5. Gorlov I.F., Nikolaev D.V., Fedorov Yu.N., Balyshev A.V. Influence of the feed additive Sporothermin in the diet of sows on the productivity and immunobiological status of weaning pigs. *Veterinariya* [Veterinary science]. 2016, no. 6, pp. 15-18. (In Russian).
6. Gorlov I.F., Golovin V.V., Balyshev A.V., Komarova Z.B., Mosolov A.A., Krotova O.E., Ermakov A.M., Zelenkov A.P., Zelenkova G.A. Study of acute oral toxicity of potassium chloride on white laboratory rats. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology]. 2019, no. 3 (69), pp. 53-61. (In Russian).
7. Egorshin A.P. *Osnovy menedzhmenta* [Fundamentals of management]. N. Novgorod, NIMBUS publishing, 2018. 321 p. (In Russian).

8. Zub A.T. *Strategicheskiy menedzhment* [Strategic management]. Moscow, Urait, 2019, 145 p. (In Russian).
9. Kvasnikova V.V., Zhuchkevich O.N. *Konkurentosposobnost' tovarov i organizacij* [Competitiveness of goods and organizations]. Moscow, Infra-M, New knowledge, 2015, 46 p. (In Russian). Mosolova N.I., Balyshev A.V., Voroncova E.N. Improvement of production technology bifidogenic drugs. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology]. 2012, no. 4 (42), pp. 79-83.
10. Mosolova N.I., Balyshev A.V., Voroncova E.N. Improvement of production technology bifidogenic drugs. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology]. 2012, no. 4 (42), pp. 79-83.
11. Otvarukhina N.S., Vesnin V.R. *Upravlenie konkurentosposobnost'yu* [Management of competitiveness]. Moscow, Urait, 2019, 29 p. (In Russian)
12. Fatkhutdinov R.A. *Upravlenie konkurentosposobnost'yu organizatsii* [Managing the organization's competitiveness]. Moscow, Eksmo, 2015, 28 p. (In Russian)
13. Santalova M., Balahanova D., Kuizheva S., Lesnikova E., Trunova E. Effective tools for management of organization. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019, vol. 726, pp. 537-545. DOI: 10.1007/978-3-319-90835-9_63
14. Velikorossov V.V., Genkin E.V., Balakhanova D.K., Sidorov M.N., Maksimov M.I., Sulimova E.A., Loshkov B.D. *Strategic management*. Moscow, 2020, 198 p.

Критерии авторства: Дарья А. Мосолова провела сравнительный анализ основных направлений деятельности двух научно-исследовательских организаций, результатов их совместной работы. Автор несет ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Daria A. Mosolova conducted a comparative analysis of the main activities of the two research organizations, the results of their joint work. Author is responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Автор заявляет, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. *The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.*

ORCID:

Дарья А. Мосолова / *Daria A. Mosolova* <https://orcid.org/0000-0002-5579-6726>

Получено / *Received*: 29-05-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 22-06-2020

**ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
/ RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS**

Оригинальная статья / *Original article*

УДК 637.134

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-91-99

**РАЗРАБОТКА НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ЖЕЛЕ ДЛЯ
КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ**

***ENGINEERING LOW-CALORIE JELLY
FOR COMPLEX PROCESSING OF DAIRY***

¹**Алина А. Короткова**, студентка

¹**Алина А. Короткова**, кандидат биологических наук

²**Денис Н. Пилипенко**, кандидат сельскохозяйственных наук

²**Светлана А. Суркова**, старший научный сотрудник

²**Людмила Ф. Обрушникова**, младший научный сотрудник

¹Alina A. Korotkova, student

¹Alina A. Korotkova, candidate of biological sciences

²Denis N. Pilipenko, candidate of agricultural sciences

²Svetlana A. Surkova, senior researcher

²Lyudmila F. Obrushnikova, junior researcher

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹Volgograd State Technical University

*²Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Алина А. Короткова, студентка, Волгоградский государственный технический университет, Волгоград.

E-mail: korotkovaalina1998@mail.ru; тел. +79692874390

Формат цитирования: Короткова А.А., Короткова А.А., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушникова Л.Ф. Разработка низкокалорийного желе для комплексной переработки молочного сырья // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 10, N 2. С. 91-99. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-91-99.

Principal Contact: Alina A. Korotkova, student, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.

E-mail: korotkovaalina1998@mail.ru; Russia, tel. +79692874390

How to cite this article: Korotkova A.A., Korotkova A.A., Pilipenko D.N., Surkova S.A., Obrushnikova L.F. Engineering low-calorie jelly for complex processing of dairy. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 91-99. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-91-99.

Резюме

Цель. Изучение возможности получения функционального пищевого продукта из полученных методом обратного осмоса, с использованием полисахаридов, двух легкоусвояемых белковых фракций молочной сыворотки, пектина и регионального растительного сырья.

Материалы и методы. Производство исследуемых образцов проводили в соответствии с разработанной нормативной технической документацией по общепринятой технологии производства молочного желе. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809. Органолептическую оценку готового продукта проводили на основании ГОСТ 31986-2012, ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011, ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Кислотность выработанных образцов определяли титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92.

Результаты. Разработана рецептура низкокалорийного молочного желе. Выявлены его высокие органолептические показатели. Выработанный продукт представляет собой нетекучую желеобразную однородную массу с мелкими вкраплениями тыквенного пюре, имеющую в меру сладкий вкус и характерный тыквенный привкус. Кисломолочный вкус достигается благодаря идеально подобранному сочетанию компонентов вторичного молочного и растительного сырья. Желе, полученное по технологии «Био-Тон», характеризуется повышенной пищевой и биологической ценностью за счет обогащения нативным белком.

Заключение. Технология «Био-Тон» обеспечивает получение продуктов, обладающих оздоровительным действием на организм человека, превосходящим действие традиционных молочных продуктов, при безотходной переработке молока. Отсутствие в продукте простых углеводов и наличие сложных не только исключает набор веса, но и способствует его снижению без вреда для здоровья потребителя.

Ключевые слова: функциональное питание, белковое питание, обезжиренное молоко, молочная сыворотка, растительное сырье, тыквенное пюре.

Abstract

Aim. Study of the possibility of obtaining a functional food product from reverse osmosis obtained using polysaccharides, two easily digestible protein fractions of whey, pectin and regional vegetable raw materials.

Material and Methods. The production of the studied samples was carried out in accordance with the developed normative technical documentation on the generally accepted technology for the production of milk jelly. Sampling and preparation of samples for laboratory studies was carried out according to a single method in accordance with the requirements of GOST 26809. Organoleptic evaluation of the finished product was performed on the basis of GOST 31986-2012, GOST R ISO 22935-1-2011, GOST R ISO 22935-2-2011. The acidity of the developed samples was determined by the titrimetric method according to GOST 3624-92.

Results. A recipe for low-calorie milk jelly has been developed. Its high organoleptic indicators are revealed. The resulting product is a jelly-like homogeneous mass with small inclusions of pumpkin puree, which has a moderately sweet taste and a characteristic pumpkin flavor. Sour-milk taste is achieved thanks to a perfectly selected combination of components of secondary dairy and vegetable raw materials. Jelly obtained using the «Bio-Ton» technology is characterized by increased nutritional and biological value due to enrichment with native protein.

Conclusion. The «Bio-Ton» technology ensures the production of products that have a health-improving effect on the human body, superior to the effect of traditional dairy products, with waste-free milk processing. The absence of simple carbohydrates in the product and the presence of com-

plex ones not only eliminates weight gain, but also contributes to its reduction without harm to the health of the consumer.

Key words: *functional nutrition, protein nutrition, skimmed milk, whey, vegetable raw materials, pumpkin puree.*

Введение. Разработка функциональных продуктов питания нового поколения – инновационное направление в пищевой промышленности. В последнее время возникла потребность в разработке функциональных продуктов питания для людей с избыточной массой тела, состояние здоровья которых нуждается в коррекции повседневного питания [5]. Ежедневное употребление низкокалорийных продуктов питания с функциональными ингредиентами растительного происхождения позволяет потребителям блокировать нежелательные процессы в организме. Поэтому востребованность низкокалорийных молочных продуктов в настоящее время очень высока [8, 10].

Комплексную безотходную переработку молока с получением продуктов в замкнутом технологическом цикле, обладающих научно доказанным и практически подтвержденным лечебным и оздоровительным действием на организм человека, превосходящим действие традиционных молочных продуктов, обеспечивает технология «Био-Тон» [1, 3, 6, 15].

Принцип фракционирования обезжиренного молока основан на эффекте безмембранного обратного осмоса – самопроизвольного разделения жидких коллоидных систем полисахаридом. Данное явление объясняет образование двух фракций – концентрата натурального казеина (далее по тексту КНК) и сывороточно-полисахаридной фракции (далее по тексту СПФ) [9, 12].

Концентрат натурального казеина (КНК) содержит 20-24% сухих веществ, в том числе 65-70% высококачественного молочного белка, содержащего полный состав заменимых и незаменимых аминокислот с сохранённой нативной структурой, до 20% углеводов, 7-8% минеральных веществ и 1-2% жиров. КНК улучшает обеспечение пластических и энергетических потребностей работающего организма, усиливает энергопластический эффект, стимулирует нарастание мышечной массы сердца и скелетной мускулатуры. Он активизирует образование гемоглобина, нормализацию отклонений в белковом, липидном, углеводном обменах, положительно влияет на деятельность гипоталамо-гипофизорно-надпочечниковой, симпатoadреналовой и иммунной систем, уменьшает перекисное окисление липидов и активирует протекание пентозофосфатного цикла и цикла Кребса. Увеличение содержания натурального казеина в продукте способствует увеличению эффективности использования белка до 20%, повышению мышечной массы до 16%. При этом отмечается снижение содержания мочевины, креатинина и общего холестерина в сыворотке крови, что свидетельствует о благоприятном влиянии натурального казеина на обменные процессы в организме. Дополнительное включение КНК в рацион питания человека в количестве 0,15-0,25 г/кг массы тела или 10-25% от рекомендуемого суточного потребления белка способствует адаптации организма к физическим и умственным нагрузкам в профессиональной деятельности [9, 17].

Сывороточно-полисахаридная фракция (СПФ), обладая рядом полезных физиологических и технологических качеств, улучшает функциональные характеристики вырабатываемой из него молочной продукции. Сухие вещества сывороточно-полисахаридной фракции включают до 15% белковых веществ (альбуминов и глобулинов, полипептидов, свободных аминокислот) и других биологически активных компонентов, до 75% углеводов и до 10%

минеральных веществ. СПФ оказывает благотворное влияние на азотистый баланс, стимулирует белково-синтетические процессы, активизирует надпочечную и иммунную системы. Кроме того, СПФ нормализует кроветворение после кровопотерь и отклонения в белковом, минеральном, углеводном, витаминном обменах. Она снижает перекисное окисление липидов и нормализует атерогенные изменения липидного обмена, повышает адаптационные возможности организма и устойчивость к неблагоприятным воздействиям факторов среды обитания и профессиональной деятельности, усиливает энерго-пластические процессы организма [9, 17].

Для повышения пищевой ценности и улучшения потребительских свойств продукта в рецептуре целесообразно использовать растительный компонент, например, такой как тыква. Содержащаяся в тыкве клетчатка ускоряет прохождение пищи через органы пищеварения, это свойство пищевых волокон очень важно в условиях стремительного роста числа людей с избыточной массой тела. Также, связываясь с желчными кислотами, пищевые волокна уменьшают всасывание жира и снижают уровень холестерина в крови [16].

Пектин выступает не только в роли полисахарида для фракционирования обезжиренного молока, но и в качестве источника растворимой клетчатки. Его полезные свойства заключаются в способности восстанавливать микрофлору пищеварительного тракта, нормализации уровня холестерина, снижении артериального давления и контроле веса [1, 2, 11].

В связи с этим изучение возможности получения функционального пищевого продукта из полученных методом обратного осмоса, с использованием полисахаридов, двух легкоусвояемых белковых фракций молочной сыворотки, пектина и регионального растительного сырья, является актуальным.

Материалы и методы. Исследования проводились на кафедре технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета. Работа состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов низкокалорийного молочного желе, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученного продукта.

Объекты исследования при разработке низкокалорийного молочного продукта:

- молоко обезжиренное (0,05% жирности) – по ГОСТ 31450-2013, ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013;
- пектин – по ГОСТ 29186-91, ТР ТС 021/2011;
- тыквенное пюре – по ГОСТ 32742-2014, ТР ТС 021/2011;
- ванильный сахар – по ГОСТ 16599-71, ТР ТС 021/2011;
- выработанные образцы молочного желе.

Производство исследуемых образцов проводили в соответствии с разработанной нормативной технической документацией по общепринятой технологии производства молочного желе [14].

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809.

Органолептическую оценку готового продукта проводили на основании ГОСТ 31986-2012, ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011, ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 [4].

Кислотность выработанных образцов определяли титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92.

В исследованиях для расчета содержания питательных веществ, содержащихся в приготовленных образцах, были использованы справочные таблицы основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [13].

Результаты и обсуждение. Основным компонентом разрабатываемой рецептуры низкокалорийного молочного желе является обезжиренное молоко, а именно его фракции – КНК и СПФ. В качестве пищевого наполнителя выступает тыквенное пюре с добавлением ванильного сахара для легкого ванильного аромата.

Обезжиренное молоко относится к вторичным сырьевым ресурсам, что значительно удешевляет себестоимость данного десерта. По пищевой ценности не уступает цельному коровьему молоку, а при его фракционировании даже превосходит за счет содержания нативного белка. Данный показатель благоприятно влияет на усвояемость продукта в организме [7].

В процессе проведения исследований были выработаны опытные образцы желе и подобрано оптимальное сочетание компонентов вторичного молочного и растительного сырья в составе продукта.

Рецептура желе на основе вторичного молочного сырья включает следующие компоненты, %: обезжиренное молоко с КНК и СПФ – 70; тыквенное пюре – 28,0; пектин – 1,99; ванильный сахар – 0,01%. Способ производства нового продукта основан на перспективной технологии фракционирования обезжиренного молока биополимерами – «Био-Тон», возможной благодаря явлению ограниченной совместимости казеина и полисахаридов. Щадящие режимы технологических воздействий позволяют максимально сохранить нативные свойства составных частей молока. В качестве источника пищевых волокон дополнительным слоем в желе выступает тыквенное пюре. Пищевой наполнитель наравне с желирующим агентом – пектином – выступает в качестве источника клетчатки.

При проведении оценки органолептических характеристик выработанного продукта выявлены его высокие показатели. Профилограмма вкуса (рисунок 1) наглядно отражает необычное сочетание вкусовых профилей основных компонентов рецептуры продукта – кисломолочный вкус достигается благодаря идеально подобранному сочетанию компонентов вторичного молочного сырья и тыквенного пюре с добавлением ванильного сахара.

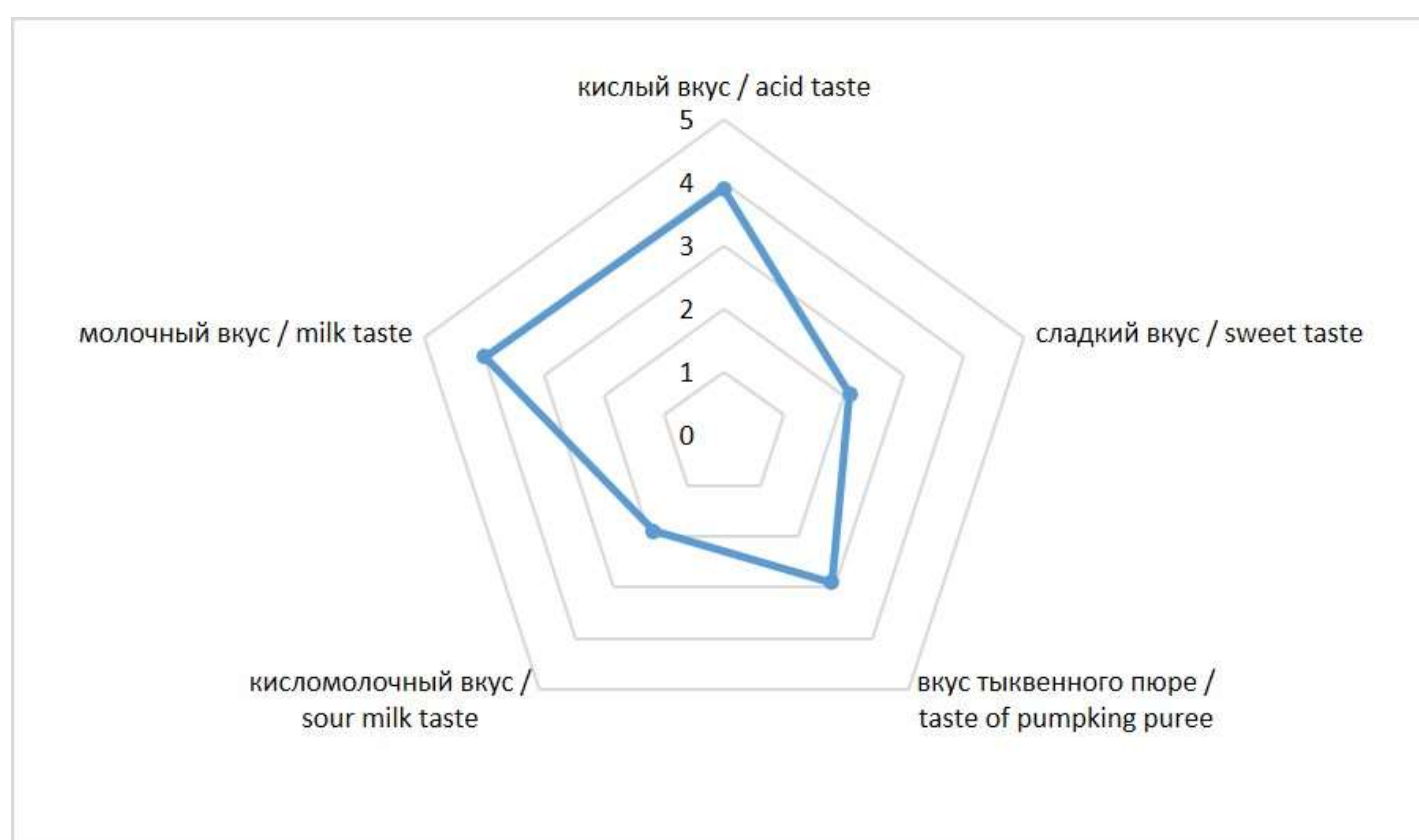


Рисунок 1. Профилограмма вкуса желе на основе вторичного молочного сырья

Figure 1. Profilogram of jelly taste based on secondary milk raw materials

Показатели качества и характеристика готового продукта, произведенного по разработанной рецептуре, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта
Table 1. Organoleptic and physical and chemical indicators of the quality of the finished product

Наименование показателя <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characteristic</i>
Внешний вид <i>Appearance</i>	Не текучая, однородная масса, сохраняющая форму упаковки при полном отсутствии адгезии с упаковочным материалом <i>Non-flowing, homogeneous mass that preserves the shape of the package with no adhesion to the packaging material</i>
Вкус и запах <i>Taste and smell</i>	В меру сладкий вкус, характерный тыквенный привкус <i>Moderately sweet taste, characteristic pumpkin flavor</i>
Консистенция <i>Consistency</i>	Желеобразная с мелкими вкраплениями тыквенного пюре <i>Gelatinous with small inclusions of pumpkin puree</i>
Кислотность, °Т <i>Acidity, °T</i>	35,0
Содержание жиров, % <i>Fat, %</i>	0,05
Содержание белков, % <i>Protein, %</i>	22
Содержание углеводов, % <i>Carbohydrates, %</i>	12
Содержание минеральных веществ, % <i>Mineral, %</i>	0,86
Энергетическая ценность, ккал/100 г <i>Energy value, kcal/100 g</i>	66

Отсутствие в продукте простых углеводов и наличие сложных не только исключает набор веса, но и способствует его снижению без вреда для здоровья потребителя. Пищевые волокна быстро набухают и заполняют желудок, создавая ощущение сытости, нормализуют баланс кишечной микрофлоры, стимулируя развитие пробиотических микроорганизмов, ферменты которых способствуют поддержанию кислой среды, что стимулирует обменные процессы и исключает развитие гнилостной микрофлоры.

Желе, полученное по технологии «Био-Тон», характеризуется повышенной пищевой и биологической ценностью за счет обогащения нативным белком.

Заключение. Технология «Био-Тон» обеспечивает не только комплексную безотходную переработку молока, но и получение обладающих оздоровительным действием на организм человека продуктов.

Молочное желе вырабатывают по ресурсосберегающей технологии из вторичного молочного сырья, что отвечает современной тенденции развития молочной отрасли. При этом использование натурального растительного компонента регионального происхождения для формирования вкуса и цвета продукта исключает необходимость добавления сахара, красителей и ароматизаторов, что повышает привлекательность для потребителя.

По пищевой ценности молочное желе отличается высоким показателем коэффициента эффективности усвоения, переваримости и биологической ценности белка.

Библиографический список

1. Божкова С.Е., Гайворонская Н.С., Погорелец Т.П., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушникова Л.Ф. Технология сливочных десертов профилактического питания // Аграрно-пищевые инновации. 2019. Т. 6. № 2. С. 67-73. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-6-67-73.

2. Божкова С.Е., Пилипенко Д.Н. Новый комбинированный молочный продукт на основе сметаны // Пищевая индустрия. 2018. N 1 (35). С. 28-29.
3. Божкова С.Е., Погорелец Т.П., Гайворонская Н.С., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушников Л.Ф. Технология производства творога зерненого с применением пищевых волокон // Аграрно-пищевые инновации. 2019. Т. 5. N 1. С. 77-83. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-5-77-83.
4. Габдукаева Л.З., Нигъметзянова Г.Г. Разработка технологии и рецептур молочных десертов с ягодными наполнителями и исследование их органолептических показателей качества // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. N 3 (39). С. 141-147.
5. Горлов И.Ф., Божкова С.Е., Духанина Е.Г., Погодина Н.С., Храмова В.Н., Антипова Т.А. Способ получения низколактозного молочного напитка для геродиетического питания. Патент на изобретение RU 2478296, 2013.
6. Горлов И.Ф., Мосолова Н.И., Серова О.П., Лопаева Е.А., Левина Я.О. Инновационная технология переработки молочной сыворотки с использованием модифицированного крахмала // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. N 2. С. 58-61.
7. Журавлёва М.П., Божкова С.Е. Разработка рецептуры желе на основе вторичного молочного сырья // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективные аграрные и пищевые инновации», Волгоград, 6-7 июня, 2019. С. 73-75.
8. Забодалова Л.А., Яковченко Н.В. Современные направления промышленного производства продуктов на молочной основе. СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. 40 с.
9. Золоторева М.С., Володин Д.Н., Гридин А.С., Топалов В.К., Евдокимов И.А. Мембранные процессы в технологии молочных концентратов // Молочная промышленность. 2018. N 7. С. 36-37.
10. Калисецкая Е.И., Серова О.П., Сложенкина А.А., Злобина Е.Ю. Низкокалорийный крем на молочной основе // Аграрно-пищевые инновации. 2019. Т. 6. N 2. С. 88-93. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-6-88-93
11. Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Серова О.П., Короткова А.А., Григорян Л.Ф. Создание поликомпонентных пищевых продуктов с рациональным использованием регионального сырья. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2019. 104 с.
12. Трухачев В.И., Молочников В.В., Храмцов А.Г., Орлова Т.А. Экологическая составляющая биомембранной технологии замкнутого цикла производства молочных продуктов нового поколения // Пищевая индустрия. 2017. N 4 (34). С. 38-39.
13. Химический состав пищевых продуктов. Москва: Агропромиздат, 1987. Книга 1. 224 с.
14. Храмова В.Н., Божкова С.Е., Журавлева М.П., Пилипенко Д.Н. Молочное желе для профилактического питания // Аграрно-пищевые инновации. 2019. Т. 7. N 3. С. 63-69. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-63-69
15. Храмова В.Н., Божкова С.Е., Ящук В.М. Интенсификация технологии концентрирования растворов в пищевой промышленности // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2020. Т. 238. N 3. С. 49-52. DOI: 10.35211/1990-5297-2020-3-238-49-52
16. Gorlov I.F., Mgebrishvili I.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Tarasova, I.A. The effect of melon and watermelon concentrates on consumer properties of polycomponent dairy dessert // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2019. N 13 (1). P. 438-442. DOI: 10.5219/1115

17. Lukin A. Use of acid whey in technology of enriched jelly dessert // *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. 2019. N 11 (1). P. 94-101.

References

1. Bozhkova S.E., Gaivoronskaya N.S., Pogorelets T.P., Pilipenko D.N., Surkova S.A., Obrushnikova L.F. Technology for creamy desserts preventive nutrition. *Agrian-and-food innovations*, 2019, vol. 6, no. 2, pp. 67-73. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2019-6-67-73
2. Bozhkova S.E., Pilipenko D.N. New combined dairy product based on sour cream. *Pishchevaya industriya [Food industry]*. 2018, no. 1 (35), pp. 28-29. (In Russian)
3. Bozhkova S.E., Pogorelets T.P., Gaivoronskaya N.S., Pilipenko D.N., Surkova S.A., Obrushnikova L.F. Technology of production of granulated cottage cheese with usage of dietary fiber. *Agrian-and-food innovations*, 2019, vol. 5, no. 1, pp. 77-83. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2019-5-77-83.
4. Gabdukaeva L.Z., Nigmatzyanova G.G. Development of technology and recipes for dairy desserts with berry fillers and research of their organoleptic quality indicators. *Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva [Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev]*. 2018, no. 3 (39), pp. 141-147.
5. Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Dukhanina E.G., Pogodina N.S., Hramova V.N., Antipova T.A. *Sposob polucheniya nizkolaktoznogo molochnogo napitka dlya gerodieticheskogo pitaniya [The method for producing a low-lactose milk drink for herodietic nutrition]*. Patent RF, no. 2478296, 2013.
6. Gorlov I.F., Mosolova N.I., Serova O.P., Lopaeva E.A., Levina Ya.O. Innovative Technology of Whey Processing Using Modified Starch. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya [Storage and Processing of Farm Products]*. 2018, no. 2, pp. 58-61. (In Russian).
7. Zhuravleva M.P., Bozhkova S.E. Razrabotka receptury zhele na osnove vtorichnogo molochnogo syr'ya [Development of a jelly recipe based on secondary dairy raw materials]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Perspektivnye agrarnye i pishchevye innovacii», Volgograd, 6-7 iyunya, 2019 [Materials of the International scientific and practical conference "Promising agricultural and food innovations", Volgograd, 6-7 June 2019]*. Volgograd, 2019, pp. 73-75. (In Russian).
8. Zabodalova L.A., Yakovchenko N.V. *Sovremennye napravleniya promyshlennogo proizvodstva produktov na molochnoj osnove [Modern trends of the industrial production of dairy-based products]*. Saint-Petersburg, 2015, 40 p. (In Russian).
9. Zolotareva M.S., Volodin D.N., Gridin A.S., Topalov V.K., Evdokimov I.A. *Molochnaya promyshlennost' [Dairy industry]*. 2018, no. 7, pp. 36-37. (In Russian)
10. Kalisetskaya E.I., Serova O.P., Slozhenkina A.A., Zlobina E.Yu. Low calorie cream milk-based. *Agrian-and-food innovations*, 2019, vol. 6, no. 2, pp. 88-93. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2019-6-88-93
11. Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Hramova V.N., Serova O.P., Korotkova A.A., Grigoryan L.F. *Sozdanie polikomponentnyh pishchevyh produktov s racional'nym ispol'zovaniem regional'nogo syr'ya [Creation of multicomponent food products with rational use of regional raw materials]*. Volgograd, VSTU, 2019, 104 p. (In Russian)
12. Trukhachev V.I., Molochnikov V.V., Khramtsov A.G., Orlova T.A. Ecological component of biomembrane technology of closed cycle production of new generation dairy products. *Pishchevaya industriya [Food industry]*. 2017, no. 4 (34), pp. 38-39. (In Russian)

13. *Himicheskij sostav pishchevyh produktov* [Chemical composition of food products]. Moscow, Agropromizdat, 1987, book 1, 224 p. (In Russian)
14. Hramova V.N., Bozhkova S.E., Zhuravleva M.P., Pilipenko D.N. Milk jelly for prophylactic nutrition. *Agrian-and-food innovations*, 2019, vol. 7, no. 3, pp. 63-69. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-63-69
15. Khramova V.N., Bozhkova S.E., Yaschuk B.M. Intensification of concentration solutions technologies in the food industry. *Izvestia Volgograd State Technical University*, 2020, vol. 238, no. 3, pp. 49-52. (In Russian) DOI: 10.35211/1990-5297-2020-3-238-49-52
16. Gorlov I.F., Mgebrishvili I.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Tarasova, I.A. The effect of melon and watermelon concentrates on consumer properties of polycomponent dairy dessert. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2019, no. 13 (1), pp. 438-442. DOI: 10.5219/1115
17. Lukin A. Use of acid whey in technology of enriched jelly dessert. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. 2019, no. 11 (1), pp. 94-101.

Критерии авторства: Алина А. Короткова разработала концепцию исследования, написала первую версию статьи. Алина А. Короткова провела критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработку и анализ полученных данных, свела их в таблицы. Денис Н. Пилипенко составил профилограмму вкуса желе на основе вторичного молочного сырья. Светлана А. Суркова одобрила окончательную версию статьи перед ее подачей для публикации, сформулировала результаты исследования и заключительные выводы. Людмила Ф. Обрушникова согласилась нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: Alina A. Korotkova developed the concept of the research, and wrote the first version of the article. Alina A. Korotkova conducted a critical review of the article for significant intellectual content, processed and analysed the data obtained and was responsible for their tabular presentation. Denis N. Pilipenko compiled a profilogram of jelly taste based on secondary milk raw materials. Svetlana A. Surkova approved of the final version of the article before its submission for publication and formulated research results and final conclusions. Lyudmila F. Obrushnikova was responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

ORCID:

Алина А. Короткова / Alina A. Korotkova <https://orcid.org/0000-0002-0705-5501>

Денис Н. Пилипенко / Denis N. Pilipenko <https://orcid.org/0000-0002-8763-1766>

Светлана А. Суркова / Svetlana A. Surkova <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>

Людмила Ф. Обрушникова / Lyudmila F. Obrushnikova <https://orcid.org/0000-0003-3767-2831>

Получено / Received: 14-05-2020

Принято после исправлений / Accepted after corrections: 10-06-2020

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Выпуск № 2 (10), 2020

Компьютерная вёрстка: Пономарёва Т.В.

Дизайн, фото: Мосолова Н.И.

Перевод: Суркова С.А.

Издаётся с 2018 г. Выходит 4 раза в год.

Адрес редакции: 400131, г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, 6.

Тел.: 8 (8442) 39-10-48, 8 (8442) 39-11-42.

E-mail: niimmp@mail.ru

Website: www.volniti.ucoz.ru

Подписано в печать 25.06.2020. Формат 60x84¹/₈.

Усл. печ. л. 11,6. Тираж 500 экз. Заказ 6.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, 6.

Волгоград

Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции
2020

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Issue No. 2 (10), 2020

Desktop publishing: Ponomareva T.V.

Disign, foto: Mosolova N.I.

Translation: Surkova S.A.

Published from 2018. Published 4 times a year.

Tel.: +7 (8442) 39-10-48, +7 (8442) 39-11-42.

E-mail: niimmp@mail.ru

Website: www.volniti.ucoz.ru

Signed in print 25.06.2020. Printing format 60x84¹/₈.

Conventional printed sheets 11,6. Circulation 500 copies. Order 6.

Publishing and printing complex of VRIMMP

400131, Volgograd, Rokossovskogo st., 6.