

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Научно-практический журнал

№ 3 (11), 2020

Волгоград

Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции
2020

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Scientific-practical journal

Issue No. 3 (11), 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 № 3 (11), 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. 3 (11), 2020

DOI: 10.31208/2618-7353

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ**Выпуск № 3 (11), 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. 3 (11), 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-sharuashly-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

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

Оригинальная статья / *Original article*

УДК 636.2.033:637.18

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-11-45-56

**ВЛИЯНИЕ ОПЫТНОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО
МОЛОКА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ В ВОЗРАСТЕ 65-115 ДНЕЙ*****EFFECT OF EXPERIMENTAL REPLACER OF DRY SKIMMED MILK
ON PHYSIOLOGICAL STATE AND PERFORMANCE OF CALVES
OF 65-115 DAYS OF AGE***

¹**Иван Ф. Горлов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
¹**Марина И. Сложенкина**, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН
²**Василий Ф. Радчиков**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
²**Михаил Е. Радько**, соискатель
²**Екатерина И. Приловская**, аспирант

¹*Ivan F. Gorlov, doctor agricultural sciences, professor, academician of RAS*
¹*Marina I. Slozhenkina, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS*
²*Vasiliy F. Radchikov, doctor agricultural sciences, professor*
²*Mikhail E. Radiko, applicant*
²*Ekaterina I. Prilovskaya, postgraduate student*

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

²Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь

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

²*Scientific Practical Centre of Belarus National Academy
of Sciences on Animal Breeding, Zhodino, Belarus*

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: Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Радчиков В.Ф., Радько М.Е., Приловская Е.И. Влияние опытного заменителя сухого обезжиренного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят в возрасте 65-115 дней // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 11, № 3. С. 45-56. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-11-45-56.

Principal Contact: Vasiliy F. Radchikov, Dr Agricultural Sci., 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: Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Radchikov V.F., Radiko M.E., Prilovskaya E.I. Effect of experimental replacer of dry skimmed milk on physiological state and performance of calves of 65-115 days of age. *Agrian-and-food innovations*, 2020, vol. 11, no. 3, pp. 45-56. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-11-45-56.

Резюме

Цель. Изучить влияние опытного заменителя сухого обезжиренного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят в возрасте 65-115 дней.

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. Исследованиями установлено, что поедаемость кормов телятами в научно-хозяйственном опыте по изучению эффективности использования в кормлении телят в возрасте 65-115 дней заменителя сухого обезжиренного молока была практически одинаковой. Изучение биохимического состава крови подопытных животных свидетельствуют о том, что включение в состав рациона заменителя сухого обезжиренного молока и заменителя цельного молока вместо цельного молока не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных. За время проведения научно-хозяйственного опыта показатели крови находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов у телят подопытных групп. По результатам анализа крови у молодняка II и III опытных групп установлено повышение концентрации общего белка на 13,5 и 15,4%, глюкозы – на 6,5 и 7,3%, кальция – на 14,4 и 14,9%, фосфора – на 16,5 и 17,3% в сравнении с контрольными аналогами. Содержание мочевины в крови молодняка опытных групп оказалось ниже контрольной на 3,5 и 4,5%. Изучение динамики роста показало, что применение заменителя сухого обезжиренного молока и заменителя цельного молока вместо цельного в составе рациона телят в возрасте 65-115 дней оказало незначительное влияние на среднесуточные приросты живой массы. Так, молодняк, потреблявший цельное молоко, достиг среднесуточных приростов 982 г, а аналоги из II и III опытных групп – 964 и 970 г соответственно. Затраты кормов на 1 кг прироста находились практически на одинаковом уровне. Стоимость суточного рациона оказалась в опытных группах дешевле на 10,3 и 5,8% по сравнению с контрольной. Расчет экономической эффективности использования животным заменителя сухого обезжиренного молока и ЗЦМ в составе рациона показал снижение себестоимости прироста на 8,5 и 4,8%.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что скармливание опытного ЗЦМ телятам в возрасте 10-65 дней позволило получить за период опыта 970 г среднесуточного прироста или на 1,2% ниже контрольного показателя. Выпаивание телятам ЗЦМ способствует снижению стоимости рациона на 5,8% и себестоимости прироста на 4,8%, при скармливании ЗОМ данные показатели составили 10,3 и 8,5 процентов.

Ключевые слова: молоко цельное, ЗЦМ, ЗСОМ, телята, рацион, приросты, себестоимость.

Abstract

Aim. To study the effect of experimental replacer of dry skimmed milk on physiological state and performance of calves of 65-115 days of age.

Materials and Methods. Zootechnical, biochemical and mathematical methods of analysis were used in the course of research. The obtained digital material was processed using method of variation statistics, considering the Student-t validation criteria, using the Microsoft Excel software package.

Results. Studies helped to determine that feed intake in calves during the experiment on studying the efficiency of dry skimmed milk replacer used for feeding calves at the age of 65-115 days was nearly the same. Study of biochemical composition of blood of experimental animals indicates that in-

clusion of dry skimmed milk replacer and whole milk replacer in the diet instead of whole milk had no negative effect on physiological state of animals. During the experiment, blood indices were recorded to be within physiological standards, which indicates the normal course of metabolic processes in calves of experimental groups. According to the results of blood analysis in young animals of the II and III experimental groups, an increase in concentration of total protein by 13.5 and 15.4%, glucose – by 6.5 and 7.3%, calcium – by 14.4 and 14.9%, phosphorus – by 16.5 and 17.3% had been determined in comparison with control analogues. The urea level in blood of young animals of the experimental groups was 3.5 and 4.5% lower compared to control. Study of growth dynamics showed that dry skimmed milk replacer and whole milk replacer used instead of whole milk in the diet for calves aged 65-115 days had an insignificant effect on the average daily body weight. So, young animals consuming whole milk reached the average daily weight gain of 982 g, and their coevals from II and III experimental groups 964 and 970 g, respectively. Feed costs per 1 kg of weight gain were recorded to be nearly at the same level. Cost of daily diet in experimental groups turned to be 10.3 and 5.8% cheaper compared to the control. Calculation of economic efficiency of use of dry skimmed milk replacer and whole milk replacer by animals in diet showed a decrease in price cost of weight gain by 8.5 and 4.8%.

Conclusion. Based on the research conducted it has been determined that feeding 10-65 days of age calves with experimental milk replacer allowed to obtain 970 g of the average daily weight gain for the experiment period, or 1.2% lower than the control indicator. Feeding calves whole with milk replacer helps reduce the cost of diet by 5.8% and price cost of weight gain by 4.8%, when feeding with skimmed milk replacer these indicators made 10.3 u 8.5 percent.

Key words: whole milk, WMR, DSMR, calves, feed units, price cost.

Введение. Правильное выращивание телят имеет важное значение для успешного молочного или мясного скотоводства [1, 3-5].

При выращивании молодняка крупного рогатого скота выделяют четыре основных периода:

- молочный – с рождения теленка и до 3-4 месяцев;
- послемолочный – с 3-4 месяцев до 6 месяцев;
- период интенсивного роста – с 6 месяцев до 1 года;
- период заключительного откорма – с 1 года до 1,5 лет.

Телята с момента рождения до 6-месячного возраста энергично растут, у них формируются костяк, мышечная система, внутренние органы, на что им требуется определенное количество протеина, энергии, питательных и биологически активных веществ [2, 9, 12].

В молочный период племенные телочки должны давать прирост живой массы 550-800 г в сутки в зависимости от массы выращиваемых коров, племенные бычки – 700-950 г в сутки в зависимости от массы выращивания производителей в 16-месячном возрасте [11].

В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. Основные задачи этого периода: формирование животных желательного типа, достижение высокой живой массы и упитанности.

В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, когда животным дают сбалансированный монокорм, состоящий из измельченных и смешанных в заданных пропорциях кормов разного вида, или сезонное кормление с набором соответствующих кормов. Обычно программы кормления рассчитаны на использование 3-4 видов кормов с получением кормосмесей [8]. Выращивание

телят до 6-месячного возраста проводится по схемам кормления, которые представляют собой набор рационов на каждую декаду. Связано это с тем, что они быстро растут и им необходима частая смена рационов. Кроме того, для телят используют дефицитные молочные и концентрированные корма, расход которых планируется заранее. При составлении схем учитывают нормы кормления, планы роста, цель выращивания, а также наличие кормов в хозяйстве. Системы кормления и рационы должны обеспечить нормальный рост и развитие молодняка.

Затраты на выращивание молодняка при использовании чисто молочных программ кормления достаточно велики. На выпойку одного теленка обычно требуется 250-500 кг цельного молока, что наряду с удорожанием выращивания животных ведет к резкому снижению товарности молока и исключает его из сферы непосредственного использования человеком.

На протяжении молочного периода для выпойки телят желательнее использовать несколько заменителей в зависимости от их возраста, а в заключение включать в рационы заменители обезжиренного молока [7].

Цель работы – определение зависимости обменных процессов в организме, продуктивности и эффективности использования питательных веществ телятами от вида молочных кормов, выпаиваемых в молочный период.

Материалы и методы. Для выполнения поставленной цели были отобраны образцы кормов, используемые в кормлении животных (молочные корма, комбикорма КР-1, КР-2, зерносмесь, силосно-сенажная смесь, кукуруза, сено злаково-бобовое, соевый шрот). Анализы химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Мальчевская Е.Н., Миленьякая Г.С., 1981; Лаврова Г.П., Машкина Е.И., 2006). В кормах определяли: влагу (ГОСТ 13496.3-92); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); общий азот (ГОСТ 13496.4-93); сырую клетчатку (ГОСТ 13496.2-91); сырой жир (ГОСТ 13492.15-97); сырую золу (ГОСТ 26226-95); сухое и органическое вещество (Петухова Е.А., 1989).

Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Исследования проведены с учетом требований методических рекомендаций по проведению зоотехнических опытов (Овсянников А.И., 1976; Медведский В.А., 2007) по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Experience scheme

Группа <i>Group</i>	Количество животных, голов <i>Number of animals</i>	Продолжительность опыта, дней <i>Duration of experiment, days</i>	Характеристика кормления <i>Feeding specification</i>
I контрольная <i>I control</i>	10	50	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, кукуруза, силосно-сенажная смесь, комбикорм КР-2 <i>Main diet (MD) – whole milk, corn, silage-and-hay mixture, compound feed KR-2</i>
II опытная <i>II experimental</i>	10	50	ОР + ЗСОМ <i>MD + DSMR</i>
III опытная <i>III experimental</i>	10	50	ОР + ЗЦМ <i>MD + WMR</i>

Изготовление опытных партий комбикормов проводили в комбикормовой цеху сельхозпредприятия.

Все подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях, кормление осуществлялось два раза в сутки, поение – из автопоилок, содержание беспривязное.

Различия в кормлении подопытных животных заключались в том, что животные контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, а их аналогам из опытных групп выпаивали ЗЦМ и ЗСОМ.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- химический состав и питательность кормов – путем исследования их образцов;
- поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков один раз в 10 дней;
- с целью контроля физиологического состояния животных и протекающих в организме обменных процессов в конце опыта взята кровь у 3-х животных из каждой группы и исследованы её показатели: морфологический состав – эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, тромбоциты и гематокрит – прибором Medonic CH620 (в цельной крови); сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза – прибором CORMAY LUMEN;
- интенсивность роста животных – по данным индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта;
- экономическую эффективность определяли по следующим показателям: себестоимость производства продукции, затраты кормов на производство продукции.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel [10].

Для проведения исследований был разработан заменитель сухого обезжиренного молока и схема выпойки телят в возрасте 65-115 дней (таблица 2).

Таблица 2. Состав и питательность опытного ЗСОМ для телят

Table 2. Composition and nutritive value of the experimental DSMR for calves

Ингредиент, % <i>Ingredient, %</i>	ЗСОМ <i>DSMR</i>
Сыворотка сухая молочная <i>Dry milk whey</i>	27
Молоко сухое обезжиренное <i>Skimmed milk powder</i>	8
Мука соевая <i>Flour with</i>	28
Мука пшеничная <i>Wheat flour</i>	7
Концентрат молочного-жирового сухой <i>Milk-fat dry concentrate</i>	27
Витаминно-минеральный комплекс <i>Vitamin and mineral complex</i>	1
В 1 кг содержится: <i>The 1 kg contains:</i>	
Сырого протеина, г <i>Crude protein, g</i>	200
Сырого жира, г <i>Crude fat, g</i>	157
Клетчатки, г <i>Fiber, g</i>	13
Обменной энергии, Мдж <i>Metabolizable energy, MJ</i>	16,3

В состав ЗСОМ были включены (% по массе): сыворотка сухая молочная – 27, молоко сухое обезжиренное – 8, мука соевая – 28, мука пшеничная – 7, концентрат молочно-жировой сухой – 27, витаминно-минеральный комплекс – 1.

В 1 кг молочного продукта содержалось: сырого протеина – 200 г, сырого жира – 157 г, клетчатки – 13 г, обменной энергии – 16,3 МДж.

В таблице 3 представлена схема выпойки телят.

Таблица 3. Схема выпойки телят

Table 3. Scheme for feeding calves

Возраст телят <i>Calf age</i>	Количество кормлений в день x количество литров <i>Number of feedings per day x number of liters</i>
65-й день <i>day 65</i>	2 x 3 л ЗСОМ, ЗЦМ <i>2 x 3 л DSMR, WMR</i>
70-й-75-й день <i>day 70-75</i>	2 x 2,5 л ЗСОМ, ЗЦМ <i>2 x 2.5 л DSMR, WMR</i>
с 76-го по 115-й день <i>day 76-115</i>	2 x 2 л ЗСОМ, ЗЦМ <i>2 x 2.5 л DSMR, WMR</i>

В результате проведения контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов телятами в научно-хозяйственном опыте была практически одинаковой (таблица 4). Незначительные различия отмечены по силосно-сенажной смеси. Остальные корма съедались без остатка.

В суточных рационах телят подопытных групп содержалось 3,09-3,11 корм. ед., в 1 кг сухого вещества – 1,3 кормовой единицы. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона подопытных животных составила 10,95-10,97 МДж. С кормами сверстники из I контрольной группы потребили 12,06 г переваримого протеина против 13,73 и 13,76 г во II и III опытных группах в расчете на 1 МДж обменной энергии. Энерго-протеиновое отношение в подопытных группах составило 0,1:1,0.

Потребление сырого жира на 1 кг сухого вещества находилось на уровне 81,9 г в I контрольной и 78,2 и 79,3 г – во II и III опытных группах. Содержание клетчатки в 1 кг сухого вещества рациона бычков I контрольной группы составило 106,7 г, во II и III опытных – 113,2 и 114,1 г. Содержание сахара в сухом веществе рациона находилось на уровне 9,9-10,7%, кальциево-фосфорное отношение составило 1,39-1,42:1.

При оценке физиологического состояния, изучении продуктивных качеств животных большое значение имеет анализ биохимического состава крови. По изменениям биохимических показателей и морфологического состава можно контролировать нарушения в обмене веществ, связанные с неправильным кормлением и заболеваниями животных [6].

Исследования биохимического состава крови подопытных животных (таблица 5) свидетельствуют о том, что включение в состав рациона заменителя сухого обезжиренного молока и заменителя цельного молока вместо цельного молока не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных.

За время проведения научно-хозяйственного опыта показатели крови находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов у телят подопытных групп. По результатам анализа крови у молодняка II и III опытных групп установлено повышение концентрации общего белка на 13,5 и 15,4%, глюкозы – на 6,5 и 7,3%, кальция – на 14,4 и 14,9%, фосфора – на 16,5 и 17,3% в сравнении с контрольными аналогами.

Таблица 4. Среднесуточный рацион подопытных животных (по фактически съеденным кормам)
Table 4. Average daily diet of experimental animals (based on actually eaten feed)

Корма и питательные вещества <i>Feed and nutrients</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Комбикорм КР-2, кг <i>Compound feed KR-2, kg</i>	1,0	1,0	1,0
Силосно-сенажная смесь, кг <i>Silage-and-hay mixture, kg</i>	1,4	1,5	1,45
Молоко цельное, кг <i>Whole milk, kg</i>	4,0	-	-
ЗСОМ, кг <i>DSMR, kg</i>	-	0,5	-
ЗЦМ, кг <i>WMR, kg</i>	-	-	0,5
Кукуруза, кг <i>Corn, kg</i>	0,5	0,5	0,5
В рационе содержится: <i>The diet contains:</i>			
Кормовых единиц <i>Feed units</i>	3,11	3,09	3,10
Обменной энергии, МДж <i>Metabolizable energy, MJ</i>	26,5	26,1	26,3
Сухого вещества, кг <i>Dry matter, kg</i>	2,42	2,38	2,40
Сырого протеина, г <i>Crude protein, g</i>	410,7	463,7	470,0
Переваримого протеина, г <i>Digestible protein, g</i>	319,4	358,5	362,0
Сырого жира, г <i>Crude fat, g</i>	198,2	186,2	190,3
Сырой клетчатки, г <i>Crude fiber, g</i>	258,3	271,5	274,7
Крахмала, г <i>Starch, g</i>	648,4	648,9	678,0
Сахара, г <i>Sugar, g</i>	240,4	253,6	250,1
Кальция, г <i>Calcium, g</i>	19,0	19,9	19,1
Фосфора, г <i>Phosphorus, g</i>	13,6	14,0	13,9
Магния, г <i>Magnesium, g</i>	3,9	3,4	3,7
Калия, г <i>Potassium, g</i>	29,2	29,8	29,4
Серы, г <i>Sulfur, g</i>	4,5	4,9	4,7
Железа, мг <i>Iron, mg</i>	82,1	97,6	96,3
Меди, мг <i>Copper, mg</i>	63,9	65,0	64,7
Цинка, мг <i>Zinc, mg</i>	1,9	3,0	2,7
Марганца, мг <i>Manganese, mg</i>	1,3	1,4	1,4
Кобальта, мг <i>Cobalt, mg</i>	49,3	49,5	49,4
Йода, мг <i>Iodine, mg</i>	171,0	133,5	132,3
Витамин Е, мг <i>Vitamin E, mg</i>	92,9	91,8	91,2

Таблица 5. Морфо-биохимический состав крови телят**Table 5.** Morphological and biochemical composition of blood of calves

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Эритроциты, $10^{12}/л$ <i>Red blood cells, $10^{12}/l$</i>	5,38±0,4	5,34±0,1	5,35±0,2
Лейкоциты, $10^9/л$ <i>White blood cells, $10^9/l$</i>	12,7±0,33	9,07±0,38	9,15±0,46
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	123,0±1,7	121,0±2,4	120,0±2,5
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	46,8±3,42	53,1±2,38	54,0±2,43
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	2,6±0,6	2,77±0,2	2,79±0,3
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	4,87±0,1	5,04±0,2	5,09±0,2
Тромбоциты, $10^9/л$ <i>Platelets, $10^9/l$</i>	559±5,44	550±5,73	555±5,94
Гематокрит, % <i>Hematocrit, %</i>	20,5±0,55	20,5±0,65	21,4±0,69
Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i>	2,42±0,08	2,82±0,05	2,84±0,05
Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i>	2,08±0,11	2,38±0,14	2,39±0,17

Содержание мочевины в крови молодняка опытных групп оказалось ниже контрольной на 3,5 и 4,5%.

В таблице 6 представлена динамика роста животных.

Таблица 6. Изменение живой массы и среднесуточные приросты**Table 6.** Variability of body weight and daily average weight gains

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта <i>Body weight, kg: at the beginning of the experiment</i>	78,4±2,36	77,1±2,42	77,9±2,49
в конце опыта <i>at the end of the experiment</i>	127,5±2,73	125,3±2,19	126,4±2,51
Валовой прирост, кг <i>Gross weight gain, kg</i>	49,1±1,01	48,2±1,19	48,5±1,42
Среднесуточный прирост, г <i>Average daily gain, g</i>	982,0±14,57	964,0±10,67	970,0±11,35
% к контролю <i>% to control</i>	100,0	98,2	98,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед. <i>Feed costs per 1 kg of weight gain, feed units</i>	3,17	3,21	3,20

Изучение динамики роста показало, что применение заменителя сухого обезжиренного молока и заменителя цельного молока вместо цельного в составе рациона телят в возрасте 65-115 дней оказало незначительное влияние на среднесуточные приросты живой массы.

Так, молодняк, потреблявший цельное молоко, достиг среднесуточных приростов 982 г, а аналоги из II и III опытных групп – 964 и 970 г соответственно. Затраты кормов на 1 кг прироста находились практически на одинаковом уровне.

Расчеты экономической эффективности использования заменителя цельного и сухого обезжиренного молока в составе рациона представлены в таблице 7.

Таблица 7. Экономическая эффективность скармливания заменителя цельного и сухого обезжиренного молока телятам в возрасте 65-115 дней

Table 7. Economic efficiency of feeding whole milk replacer and dry skimmed milk replacer to calves of 65-115 days of age

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Стоимость ЗСОМ, руб./кг <i>DSMR cost, rub / kg</i>	-	2,88	-
Стоимость ЗЦМ, руб./кг <i>WMR cost, rub / kg</i>	-	-	3,08
Стоимость суточного рациона, руб./гол. <i>Cost of daily diet, rubles / animal</i>	2,24	2,01	2,11
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб. <i>Cost of feed per 1 kg of weight gain, rub</i>	2,28	2,08	2,05
Стоимость 1 корм. ед. <i>Cost of 1 feed unit, rub</i>	0,72	0,65	0,68
Прирост живой массы за период опыта, кг <i>Live weight gain for the experiment period, kg</i>	49,1	48,2	48,5
Себестоимость 1 кг прироста, руб. <i>Price cost of 1 kg of weight gain, rub</i>	3,51	3,21	3,34

Анализ экспериментальных данных, полученных в научно-хозяйственном опыте, свидетельствует о том, что скармливание заменителя сухого обезжиренного молока в составе рациона способствует повышению экономической эффективности выращивания молодняка крупного рогатого скота (рисунок 1).

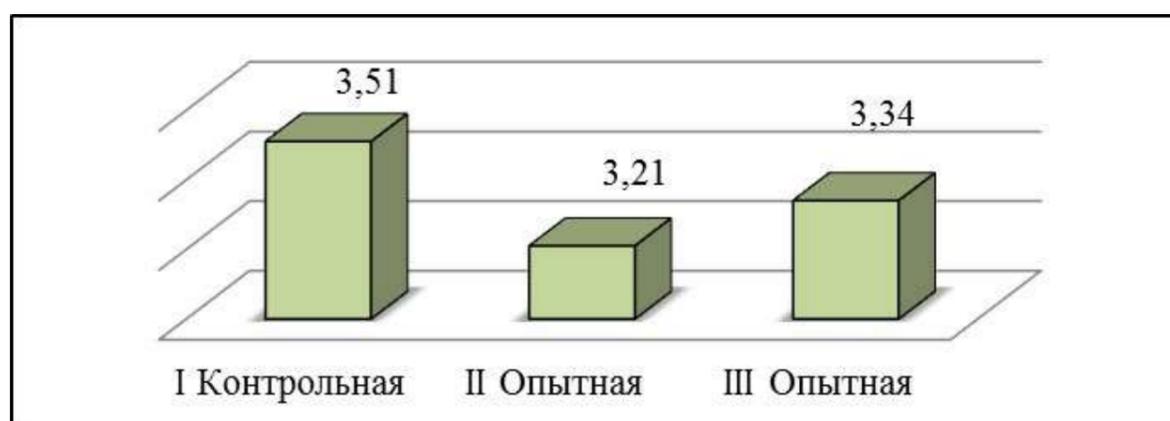


Рисунок 1. Себестоимость прироста на получение продукции, руб.

Figure 1. Price cost of weight gain, rub

Стоимость суточного рациона оказалась в опытных группах ниже на 10,3 и 5,8% по сравнению с контрольной. Расчет экономической эффективности использования животным заменителя сухого обезжиренного молока и ЗЦМ в составе рациона показал снижение себестоимости прироста на 8,5 и 4,8%.

Заключение. Разработана схема выпойки телят в возрасте 65-115 дней. Установлено влияние опытного заменителя цельного молока и заменителя сухого обезжиренного молока

на продуктивность и физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота. Выпойка ЗЦМ телятам в возрасте 10-65 дней, согласно разработанной схеме, не оказала отрицательного влияния на поедаемость кормов и физиологическое состояние животных.

На основании проведенных исследований установлено, что скармливание опытного ЗЦМ телятам в возрасте 10-65 дней позволило получить за период опыта 970 г среднесуточного прироста или на 1,2% ниже контрольного показателя. Выпаивание телятам ЗЦМ способствует снижению стоимости рациона на 5,8% и себестоимости прироста на 4,8%, при скармливании ЗОМ данные показатели составили 10,3 и 8,5%.

Библиографический список

1. 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.
2. Вардеванян Л.Г. Научные и практические основы выращивания телят: монография. Ереван: Самар, 2009. 101 с.
3. Ганущенко О.Ф. Эффективность новых заменителей цельного молока при выращивании телят // Зоотехническая наука Беларуси. 2010. Т. 45. Ч. 2. С. 35-43.
4. Ганущенко О.Ф., Боброва Л.С., Славецкий В.В. Эффективность использования новых вариabельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят // Зоотехническая наука Беларуси. 2012. Т. 47. Ч. 2. С. 31-40.
5. Ижболдина С.Н. Животноводство в фермерском и личном подсобном хозяйстве. Ижевск, 2007. 336 с.
6. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. Минск: Ураджай, 1986. 183 с.
7. Кормление сельскохозяйственных животных. Минск: ИВЦ Минфина, 2009. 540 с.
8. Кот А.Н., Пиллюк С.Н. Использование заменителей цельного молока в рационах телят // Зоотехническая наука Беларуси. 2007. Вып. 41. С. 284.-292.
9. Лапотко А.М., Песоцкий Н.И. О вкусной и здоровой пище для телёнка. Как обеспечить физиологически эффективное начало развития молодняка крупного рогатого скота // Белорусское сельское хозяйство. 2009. № 2.
10. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Мн.: Вышэйшая школа, 1973. 320 с.
11. 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
12. 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.

References

1. 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-prakticheskoy konferencii «Social'no-ekonomicheskie i ekologicheskie aspekty razvitiya Pri-*

- kaspijskogo 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)*
2. Vardevanyan L.G. *Nauchnye i prakticheskie osnovy vyrashhivaniya teljat* [Scientific and practical bases of raising calves]. Yerevan, Samar Publ., 2009, 101 p. (in Russian)
 3. Ganushhenko O.F. *Jeffektivnost' novyh zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat* [The effectiveness of new substitutes for whole milk in raising calves]. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical Science of Belarus]. Zhodino, 2010, vol. 45, part 2, pp. 35-43. (in Russian)
 4. Ganushchenko O.F., Bobrova L.S., Slavetsky V.V. *Jeffektivnost' ispol'zovanija novyh variabel'no-vozzrastnyh vidov zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat* [Efficiency of using new age-variable types of whole milk substitutes for raising calves]. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical Science of Belarus]. Zhodino, 2012, vol. 47, part 2, pp. 31-40. (in Russian)
 5. Izhboldina S.N. *Zhivotnovodstvo v fermerskom i lichnom podsobnom hozjajstve* [Livestock breeding in farm and personal subsidiary plots]. Izhevsk, 2007, 336 p. (in Russian)
 6. Karput' I.M. *Gematologicheskij atlas sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* [Hematological atlas of farm animals]. Minsk, Uradzhay Publ., 1986, 183 p. (in Russian)
 7. *Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* [Feeding farm animals]. Minsk: ITC Ministry of Finance Publ., 2009, 540 p. (in Russian)
 8. Kot A.N., Pilyuk S.N. *Ispol'zovanie zamenitelej cel'nogo moloka v racionah teljat* [The use of whole milk substitutes in the diets of calves]. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical science of Belarus]. Zhodino, 2007, vol. 41, pp. 284-292. (in Russian)
 9. Lapotko A.M., Pesotsky N.I. *Delicious and healthy calf food. How to provide a physiologically effective beginning of the development of young cattle. Belorusskoe sel'skoe hozjajstvo* [Belarusian agriculture]. 2009, no. 2, pp. 46-51. (in Russian)
 10. Rokitsky P.F. *Biologicheskaja statistika* [Biological statistics]. Minsk, Higher school Publ., 1973, 320 p. (in Russian)
 11. 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
 12. 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 preruminant calves. Animal feed science and technology*. 2017, vol. 229, pp. 32-42.

Критерии авторства: Иван Ф. Горлов: общее руководство в выполнении работы и подготовке рукописи; Михаил Е. Радько и Екатерина И. Приловская: проведение исследований, обработка полученных данных, подготовка рукописи; Марина И. Сложенкина и Василий Ф. Радчиков: 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: *Ivan F. Gorlov: 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; Marina I. Slozhenkina and Vasilij F. Radchikov: 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^oC 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*: 07-09-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 22-09-2020

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT**ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ / INNOVATIVE DEVELOPMENTS**

- 7** Храмцов А.Г. / *Khramtsov A.G.* Технологический прорыв аграрно-пищевых инноваций молочного дела на примере универсального сельхозсырья. Ультрафильтрация / *Technological breakthrough of the agrarian-and-food innovations in dairy case for example of universal agricultural raw materials. Ultrafiltration*
- 22** Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Алиреза Сеидави / *Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Alireza Seidavi.* Перспективные направления научных исследований в области производства и переработки животноводческой продукции / *Prospective areas of research in the field of production and processing of livestock products*

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ / MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION

- 34** Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г., Мельников А.Г., Мельникова Е.А. / *Filatov A.S., Chamurliev N.G., Mel'nikov A.G., Mel'nikova E.A.* Оценка селекционных признаков овец волгоградской породы в племенных заводах / *Assessment of breeding characteristics of volgograd sheep in breeding farms*

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

- 45** Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Радчиков В.Ф., Радько М.Е., Приловская Е.И. / *Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Radchikov V.F., Radiko M.E., Prilovskaya E.I.* Влияние опытного заменителя сухого обезжиренного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят в возрасте 65-115 дней / *Effect of experimental replacer of dry skimmed milk on physiological state and performance of calves of 65-115 days of age*

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

- 56** Горлов И.Ф., Божкова С.Е., Гнилomedова С.А., Суркова С.А. / *Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Gnilomedova S.A., Surkova S.A.* Разработка технологии производства запеченного карбонада / *Production technology development baked carbonade*
- 65** Скачков Д.А., Серова О.П., Пилипенко Д.Н., Обрушникова Л.Ф., Суркова С.А. / *Skachkov D.A., Serova O.P., Pilipenko D.N., Obrushnikova L.F., Surkova S.A.* Инновационный тонизирующий напиток на основе молочной сыворотки с растительными компонентами / *Innovative whey based tonic drink with the plant components*

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

- 76** Антипова Т.А., Фелик С.В., Симоненко С.В., Андросова Н.Л. / *Antipova T.A., Felik S.V., Simonenko S.V., Androsova N.L.* Исследования молочного и растительного сырья для производства продуктов питания детей, страдающих ожирением / *Research of dairy and vegetable raw materials for the production of food for children, obese*

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ / RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS

- 84** Шпак А.С., Храмова В.Н., Божкова С.Е., Суркова С.А. / *Shpak A.S., Hramova V.N., Bozhkova S.E., Surkova S.A.* Разработка паштета из куриной печени, комбинированного с желе / *Development of chicken liver pate, combined with jelly*
- 92** Васильева М.О. / *Vasilyeva M.O.* Сравнительный анализ картофеля в разных видах упаковки / *Comparative analysis of potatoes in different types of packaging*
- 98** **ПОЗДРАВЛЕНИЕ С ЮБИЛЕЕМ**
Сергеева Валерия Николаевича