

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

№ 4 (28)
2024

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ





Дорогие коллеги, друзья!
Поздравляем Вас с Наступающим Новым годом
и Рождеством Христовым!
Желаем Вам новых блестящих идей,
благополучия и успеха, профессионального роста.
Пусть Ваши семьи не покидают взаимопонимание,
счастье и здоровье,
а тепло и любовь близких согревают Вас
в самые радостные минуты!

Директор института, доктор биол. наук,
профессор, чл.-кор. РАН М.И. Сложенкина

Научный руководитель учреждения,
академик РАН И.Ф. Горлов

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

Научно-практический журнал

№ 4 (28), 2024

Волгоград

Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции
2024

AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Research & Practice Journal

Issue 4 (28), 2024

Volgograd

Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production
2024

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА:

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

ISSN 2618-7353
DOI: 10.31208/2618-7353

№ 4 (28), 2024

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Реестровая запись о регистрации средства массовой информации **ПИ № ФС77-83113** от 11 апреля 2022 г.

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс»: **ВН018570**

THE MAGAZINE FOUNDER:

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

ISSN 2618-7353
DOI: 10.31208/2618-7353

Issue 4 (28), 2024

The Journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communication, Information Technologies and Mass Media. The Mass Media Register entry **PI No FS77-83113** dated April 11, 2022

Subscription Index in the Catalogue "Ural-Press": **ВН018570**

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

№ 4 (28), 2024

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 Российской индекс научного цитирования (РИНЦ) и Google Scholar. Электронная версия журнала размещена на сайтах: <http://api-niimmp.ru/> и <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, главный научный сотрудник 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 4 (28), 2024

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) and Google Scholar. Electronic version of the journal is placed on the Internet sites at this address: <http://api-niimmp.ru/> and <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., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production (VRIMMP), Head of Department FPT VSTU.

Deputy Editor-in-Chief – Slozhenkina M.I., Dr. Sci. (Biology), 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).

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, главный научный сотрудник ГНУ НИИММП
https://ru.wikipedia.org/wiki/Горлов,_Иван_Фёдорович

Заместитель главного редактора – Сложенкина М.И., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ГНУ НИИММП
http://www.volniti.ucoz.ru/index/direktor_instituta/0-73

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

Юлдашбаев Ю.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
<https://www.timacad.ru/phone/contact/1632>

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

Гущин В.В., доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности
<https://vniipp.ru/institut/sotrudniki/gushhin-viktor-vladimirovich/>

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

Салаев Б.К., доктор биологических наук, доцент, Калмыцкий ГУ
<https://kalmgu.ru/staff/salaev-badma-katinovich/>

Селионова М.И., доктор биологических наук, профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
<https://www.timacad.ru/phone/contact/1735>

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

Узаков Я.М., доктор технических наук, профессор, Алматинский технологический университет (Казахстан)
<https://atu.edu.kz/fft/ru/main/teachers/food>

Петрович М., доктор наук, Балканский научный центр РАЕН (Белград, Сербия)
https://www.raen-bnc.info/odeljenja_ru.php?grupa=биотехнология_и_технология&id=34&pagenumber=#popup1

**INTERNATIONAL
EDITORIAL BOARD**

Editor-in-Chief – Gorlov I.F., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of VRIMMP

Deputy Editor-in-Chief – Slozhenkina M.I., Dr. Sci. (Biology), Professor, Correspondent Member of RAS, Director of VRIMMP

Panfilov V.A., Dr. Sci. (Technology), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Yuldashbayev Y.A., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Titov E.I., Dr. Sci. (Technology), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow State University of Food Production

Goushchin V.V., Dr. Sci. (Agriculture), Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry

Alireza Seidavi, Dr. Sci., Islamic Azad University, Rasht Branch (Rasht, Iran)

Salaev B.K., Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Kalmyk State University

Selionova M.I., Dr. Sci. (Biology), Professor, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Radchikov V.F., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Scientific-Practical Center of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding (Belarus)

Uzakov Y.M., Dr. Sci. (Technology), Professor, Almaty Technological University (Kazakhstan)

Petrovich Milan, Dr. Sci., Balkan Centre of the Russian Academy of Natural Sciences (Belgrade, Serbia)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Мирошников С.А., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Оренбургский ГУ

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

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

Ряднов А.А., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Дускаев Г.К., доктор биологических наук, профессор РАН, ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН

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

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

Абонеев В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, Краснодарский НЦЗВ

Антипова Т.А., доктор биологических наук, НИИ детского питания

Чамурлиев Н.Г., 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, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Скворцова Л.Н., доктор биологических наук, доцент, Кубанский ГАУ

EDITORIAL BOARD

Miroshnikov S.A., Dr. Sci. (Biology), Professor, Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, Orenburg State University

Fedorov Yu.N., Dr. Sci. (Biology), Professor, Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, All-Russian Research and Technological Institute of Biological industry

Hramova V.N., Dr. Sci. (Biology), Professor, Volgograd State Technical University

Ryadnov A.A., Dr. Sci. (Biology), Professor, Volgograd State Agrarian University

Duskaev G.K., Dr. Sci. (Biology), Professor of RAS, FRC of Biological Systems and Agrotechnologies of RAS

Mosolova N.I., Dr. Sci. (Biology), VRIMMP

Komarova Z.B., Dr. Sci. (Agriculture), Associate Professor, VRIMMP

Aboneev V.V., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, Krasnodar Research Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine

Antipova T.A., Dr. Sci. (Biology), Research Institute of Baby Nutrition

Chamurliiev N.G., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Volgograd State Agrarian University

Tikhonov S.L., Dr. Sci. (Technology), Professor, Ural State Economic University

Sycheva O.V., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Stavropol State Agrarian University

Shakhbazova O.P., Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Don State Agrarian University

Natyrov A.K., Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Kalmyk State University

Giro T.M., Dr. Sci. (Technology), Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Skvortsova L.N., Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Kuban State Agrarian University

СОДЕРЖАНИЕ /
CONTENT

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ /
INNOVATIVE DEVELOPMENTS

- 9** **Абрамов С.В., Балышев А.В., Стародубова Ю.В., Невзорова А.А. / Abramov S.V., Balyshev A.V., Starodubova Yu.V., Nevzorova A.A.** Применение новой кормовой добавки на основе лецитина в кормлении поросят / *Use of new feed additive based on lecithin in feeding piglets*

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ /
MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION

- 25** **Сычева А.И., Николаев Д.В., Суркова С.А. / Sycheva A.I., Nikolaev D.V., Surkova S.A.** Восполнение дефицита витамина D₃, кальция и магния у свиноматок в периоды плодношения и лактации / *Compensation for deficiency of vitamin D₃, calcium and magnesium in sows during the periods of gestation and lactation*

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

- 36** **Горлов И.Ф., Калинина Н.В., Невзорова А.А. / Gorlov I.F., Kalinina N.V., Nevzorova A.A.** Влияние минеральной кормовой добавки «Остоферол» на продуктивные, гематологические показатели и морфологию яйца кур-несушек / *Influence of the mineral additive "Ostoferol" on productive, hematological indicators and morphology of laying hens' eggs*

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

- 48** **Васильев А.В., Васильева В.В., Храмова В.Н., Шинкарева С.В., Княжеченко О.А. / Vasiliev A.V., Vasilieva V.V., Khramova V.N., Shinkareva S.V., Knyazhechenko O.A.** Изучение функционально-технологических свойств ветчинных вареных изделий / *Study of the functional and technological properties of boiled ham products*

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ /
RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS

- 58** **Квашнина М.А., Пономарев В.В. / Kvashnina M.A., Ponomarev V.V.** Анализ племенных качеств овец волгоградской породы, разводимых в разных агроэкологических условиях / *Analysis of breeding qualities of Volgograd sheep bred under different agroecological conditions*

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ /
BRIEF REPORT

- 71** **Горлов И.Ф. / Gorlov I.F.** Породы сельскохозяйственных животных, разводимые в Волгоградской области. Волгоградская порода овец / *Breeds of farm animals bred in the Volgograd region. Volgograd sheep breed*

**ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ /
ANNIVERSARY AND MEMORABLE DATES**

- 73** Поздравляем юбиляра / *Congratulations to the hero of the day.* К 85-летию со дня рождения Макарова Владимира Владимировича / *To the 85th anniversary of the birth of Makarov Vladimir Vladimirovich*
- 75** Поздравляем юбиляра / *Congratulations to the hero of the day.* К 85-летию со дня рождения Фисинина Владимира Ивановича / *To the 85th anniversary of the birth of Fisinin Vladimir Ivanjvich*
- 77** Поздравляем юбиляра / *Congratulations to the hero of the day.* К 95-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности / *To the 95th anniversary founding of the All-Russian Dairy Research Institute*
- 78** Поздравляем с наградой / *Congratulations on the award.* По случаю вручения Горлову Ивану Федоровичу ордена «За заслуги перед Волгоградской областью» / *On the occasion of awarding medal "For Merit to the Volgograd Region" to Gorlov Ivan Fedorovich*

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ /
INNOVATIVE DEVELOPMENTS

Научная статья / *Original article*

УДК 636.4

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-28-9-24

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
НА ОСНОВЕ ЛЕЦИТИНА В КОРМЛЕНИИ ПОРОСЯТ

*USE OF NEW FEED ADDITIVE BASED
ON LECITHIN IN FEEDING PIGLETS*

Сергей В. Абрамов^{1,2}, кандидат ветеринарных наук
Андрей В. Балышев¹, кандидат биологических наук
Юлия В. Стародубова¹, кандидат биологических наук
Алена А. Невзорова¹, соискатель

Sergei V. Abramov^{1,2}, PhD (Veterinary)
Andrei V. Balyshov¹, PhD (Biology)
Yuliya V. Starodubova¹, PhD (Biology)
Alyona A. Nevzorova¹, Applicant

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
²ООО «БИОВИЗОР», Москва

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*
²*LLC "BIOVIZOR", Moscow, Russia*

Контактное лицо: Стародубова Юлия Владимировна, старший научный сотрудник, отдел по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8867-6615>.

Для цитирования: Абрамов С.В., Балышев А.В., Стародубова Ю.В., Невзорова А.А. Применение новой кормовой добавки на основе лецитина в кормлении поросят // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 28, № 4. С. 9-24. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-9-24>.

Principal Contact: Yuliya V. Starodubova, Senior Researcher, Department for Storage and Processing of Livestock Products, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8867-6615>.

For citation: Abramov S.V., Balyshov A.V., Starodubova Yu.V., Nevzorova A.A. Use of new feed additive based on lecithin in feeding piglets. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;28(4):9-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-9-24>.

Резюме

Цель. Изучение влияния кормовой добавки «Лецитомакс» на живую массу поросят-сосунов и поросят-отъемышей крупной белой породы и их показатели крови, переваримости питательных веществ корма, сохранность поголовья.

Материалы и методы. Объектом исследований выступили поросята-сосуны (возраст 7 суток) и поросята-отъемыши (возраст 2 месяца), в рацион кормления которых входила кормо-

вая добавка «Лецитомакс» на основе лецитина. Было проведено два опыта с общим поголовьем 414 голов: 216 поросят-сосунов (опыт длился 23 дня) и 198 поросят-отъемышей (опыт длился 30 суток). Для оценки эффективности применения кормовой добавки в каждой половозрастной группе из подопытного поголовья свиней формировали 2 опытные и 1 контрольную группы. Количество животных в каждой из подопытных групп было одинаковым. В каждой из опытных групп кормовую добавку скармливали свиньям в составе комбикорма ежедневно. Учитывая рекомендации Регламента комиссии (ЕС) № 429, дозировка исследуемого образца осуществлялась в соответствии с минимальной и максимальной дозами, предусмотренными проектом инструкции по применению – 250 г (опытная группа 1) и 500 г (опытная группа 2) на 1 тонну корма. Животные контрольных групп получали корм, не содержащий исследуемой кормовой добавки. Рационы для животных подопытных групп рассчитывали используя программу «Корм Оптима Эксперт», согласно детализированным нормам кормления. Пробы крови отбирали из ушной вены у 10 голов из каждой группы. Живую массу, абсолютный, среднесуточный прирост живой массы определяли по ГОСТ 31962-2013. Для контроля живой массы осуществляли взвешивание 10 голов из каждой контрольной и опытной групп: в опыте на поросятах-сосунах – на 7 и 30 сутки; в опыте на поросятах-отъемышах – на 30 и 60 сутки. Данные результатов опыта обрабатывали с использованием методов вариационной статистики и программы «Statistica 10.0».

Результаты. Поросята-сосунки опытной группы 1 (доза кормовой добавки – 250 г/т корма) по массе тела превосходили животных контрольной группы на 6,49%, опытной группы 2 (доза кормовой добавки – 500 г/т корма) – на 8,70%, величине среднесуточного прироста живой массы – на 5,40 ($P \geq 0,999$) и 8,40% ($P \geq 0,999$), абсолютного прироста живой массы – на 5,40 и 8,40%. Разница между показателями крови поросят опытных групп и контрольной группой по гематокриту составила 1,00 и 1,20%, концентрации гемоглобина – 1,94 и 5,16% ($P \geq 0,95$), количеству эритроцитов – 3,30 и 4,10%. Лейкоцитов содержалось меньше в крови поросят опытных групп на 3,28 и 1,37% соответственно. Содержание общего белка в сыворотке крови опытных поросят было выше по отношению к контрольным на 4,75 и 8,53% ($P \geq 0,95$). Сохранность поголовья среди опытных поросят оказалась на 2,80% выше, чем в контроле. Переваримость сухого вещества была достоверно выше в опытной группе 1 на 3,41%, в опытной группе 2 – 4,02% ($P \geq 0,99$), органического вещества – на 2,03 и 3,43% ($P \geq 0,99$), сырого протеина – на 2,25 ($P \geq 0,99$) и 2,51% ($P \geq 0,99$), сырого жира – на 2,89 ($P \geq 0,95$) и 3,75% ($P \geq 0,99$), сырой клетчатки – на 1,43 и 1,87% ($P \geq 0,95$) и безазотистых экстрактивных веществ – на 2,17 и 3,26% ($P \geq 0,95$) по сравнению с контрольной группой. Поросята-отъемыши в первой опытной группе (доза кормовой добавки – 250 г/т корма) превосходили по живой массе аналогов контроля на 6,69%, во второй опытной группе (доза кормовой добавки – 500 г/т корма) – на 11,70%, среднесуточному приросту – на 10,97 и 19,24% ($P \geq 0,95$), абсолютному – на 10,97 ($P \geq 0,95$) и 19,24% ($P \geq 0,95$). У животных опытных групп были выше показатели гематокрита на 0,70 и 1,0%, концентрация гемоглобина – на 4,16 и 5,82% ($P \geq 0,95$), количество эритроцитов – на 5,41 и 6,02%, уровень общего белка в сыворотке крови – на 3,17 и 6,64% ($P \geq 0,95$). Переваримость сухого вещества поросятами опытных групп по сравнению с контрольной группой была выше на 2,69 ($P \geq 0,95$) и 3,15% ($P \geq 0,99$), органического вещества – на 2,51 и 2,94% ($P \geq 0,99$), сырого протеина – на 1,69 и 2,20% ($P \geq 0,95$), сырого жира – на 3,93 ($P \geq 0,999$) и 4,68% ($P \geq 0,999$), сырой клетчатки – на 3,63 ($P \geq 0,999$) и 4,53% ($P \geq 0,999$), безазотистых экстрактивных веществ – на 3,18 ($P \geq 0,99$) и 3,57% ($P \geq 0,999$).

Заключение. Применение при выращивании поросят-сосунов и поросят-отъемышей кормовой добавки «Лецитомакс» в минимальной и максимальной рекомендованных дозах оказы-

вает благоприятное воздействие на их живую массу, гематологические показатели, переваримость и усвояемость питательных веществ корма, сохранность поголовья.

Ключевые слова: поросята-сосуны, поросята-отъемыши, кормовая добавка, лецитин, живая масса, сохранность поросят

Abstract

Purpose. To study the effect of the feed additive " Lecitomaks " on the live weight of suckling and weaned piglets of the Large White breed and their blood indices, digestibility of feed nutrients, and survival of the piglet population.

Materials and Methods. The objects of the study were suckling piglets (age 7 days) and weaned piglets (age 2 months), whose diet included the feed additive " Lecithomaks " based on lecithin. Two experiments were conducted with a total of 414 heads: 216 suckling piglets (the experiment lasted 23 days) and 198 weaned piglets (the experiment lasted 30 days). To evaluate the efficiency of the feed additive in each age and sex group, 2 experimental and 1 control groups were formed from the experimental pig population. The number of animals in each experimental group was the same.

In each of the experimental groups, the feed additive was fed to pigs as part of the compound feed daily. Taking into account the recommendations of Commission Regulation (EU) No. 429, the dosage of the test sample was carried out in accordance with the minimum and maximum doses provided for in the draft instructions for use – 250 g (experimental group 1) and 500 g (experimental group 2) per 1 ton of feed. Animals of the control groups received feed that did not contain the feed additive under study. The animals of the control groups received feed that did not contain the studied feed additive. The rations for the animals of the experimental groups were calculated using the program "Feed Optima Expert", according to the detailed feeding standards. Blood samples were taken from the ear vein of 10 heads from each group. Live weight, absolute, average daily live weight gain were determined according to GOST 31962-2013. To control the live weight, 10 heads from each control and experimental groups were weighed: in the experiment on suckling piglets – on the 7th and 30th days; in the experiment on weaned piglets – on the 30th and 60th days. The data of the experimental results were processed using the methods of variation statistics and the program "Statistica 10.0".

Results. The suckling piglets of the experimental group 1 (the dose of the feed additive was 250 g / t of feed) exceeded the animals of the control group by 6.49% in body weight, those of the experimental group 2 (the dose of the feed additive was 500 g / t of feed) by 8.70%, the average daily live weight gain by 5.40 ($P \geq 0.999$) and 8.40% ($P \geq 0.999$), and the absolute live weight gain by 5.40 and 8.40%. The difference between the blood parameters of the piglets of the experimental groups and the control group in terms of hematocrit was 1.00 and 1.20%, hemoglobin concentration was 1.94 and 5.16% ($P \geq 0.95$), and the number of erythrocytes was 3.30 and 4.10%. The blood of piglets from the experimental groups contained 3.28 and 1.37% less leukocytes, respectively. The total protein content in the blood serum of experimental piglets was higher in relation to the control group by 4.75 and 8.53% ($P \geq 0.95$). The survival rate of the experimental piglets was 2.80% higher than in the control ones. The digestibility of dry matter was significantly higher in experimental group 1 by 3.41%, in experimental group 2 – 4.02% ($P \geq 0.99$), organic matter – by 2.03 and 3.43% ($P \geq 0.99$), crude protein – by 2.25 ($P \geq 0.99$) and 2.51% ($P \geq 0.99$), crude fat – by 2.89 ($P \geq 0.95$) and 3.75% ($P \geq 0.99$), crude fiber – by 1.43 and 1.87% ($P \geq 0.95$) and nitrogen-free extractive substances – by 2.17 and 3.26% ($P \geq 0.95$) compared to the control group. Weaned piglets in the first experimental group (feed additive dose of 250 g / t of feed) exceeded their control counterparts in live weight by 6.69%, in the second experimental group (feed additive dose of 500 g/t of feed) – by 11.70%, in av-

erage daily gain – by 10.97 and 19.24% ($P \geq 0.95$), in absolute gain – by 10.97 ($P \geq 0.95$) and 19.24% ($P \geq 0.95$). In animals of the experimental groups, hematocrit values were higher by 0.70 and 1.0%, hemoglobin concentration by 4.16 and 5.82% ($P \geq 0.95$), the number of erythrocytes by 5.41 and 6.02%, and the level of total protein in the blood serum by 3.17 and 6.64% ($P \geq 0.95$). The digestibility of dry matter by piglets in the experimental groups compared to the control group was higher by 2.69 ($P \geq 0.95$) and 3.15% ($P \geq 0.99$), organic matter – by 2.51 and 2.94% ($P \geq 0.99$), crude protein – by 1.69 and 2.20% ($P \geq 0.95$), crude fat – by 3.93 ($P \geq 0.999$) and 4.68% ($P \geq 0.999$), crude fiber – by 3.63 ($P \geq 0.999$) and 4.53% ($P \geq 0.999$), nitrogen-free extractive substances – by 3.18 ($P \geq 0.99$) and 3.57% ($P \geq 0.999$).

Conclusion. *The use of the feed additive "Lecitomax" in the minimum and maximum recommended doses when raising suckling piglets and weaned piglets has a beneficial effect on their live weight, hematological indices, digestibility and assimilation of feed nutrients, and animal survival.*

Keywords: *suckling piglets, weaned piglets, feed additive, lecithin, live weight, piglet survival*

Введение. Свиноводство – это одна из наиболее высокотехнологичных и скороспелых отраслей сельского хозяйства, что позволяет в кратчайшие сроки получать качественную мясную продукцию для обеспечения населения страны. Вместе с надежной кормовой базой повышение продуктивности свиней разных возрастных групп требует новейших технологических способов выращивания, содержания и, в том числе, применения экологически чистых биологически активных веществ, стимулирующих и улучшающих пищеварение, переваримость питательных веществ корма, интенсивность роста и развития, сохранность поголовья (Горлов И. и Мосолов А., 2023; Лаврентьев А. и др., 2023; Горлов И.Ф. и др., 2023).

Для производства высококачественной свинины, реализации заложенного генетического потенциала поголовья свиней разных возрастных групп, а также для достижения высоких экономических показателей в целом также необходимо обеспечить стрессоустойчивость организма животного (Mosolov AA et al., 2021; Slozhenkina MI et al., 2021; Горлов И.Ф. и др., 2021; Шахов А.Г. и др., 2021).

Исследования в области применения кормовых добавок играют важную роль при откорме животных и увеличении динамики их живой массы, улучшении гематологических и других зоотехнических показателей, которые указывают на правильное развитие животного (Miroshnik AS et al., 2021; Косов Н.А. и Мехова О.С., 2021).

На выбор той или иной кормовой добавки для использования в кормлении сельскохозяйственных животных непосредственное влияние оказывает ее состав, то есть перечень биологически активных компонентов и питательных веществ, одним из которых является лецитин.

Лецитин представляет собой смесь фракций фосфолипидов, полученных из животных или растительных источников. Благодаря гидрофильной и гидрофобной составляющей лецитин является важнейшей соединяющей жиров в водной среде, значительно улучшая их переваримость и абсорбцию. Поскольку лецитин увеличивает активную для расщепления площадь поверхности частиц питательных веществ, возрастает эффективность действия эндогенной липазы, что обеспечивает повышение усвояемости питательных веществ. Доказано, что интенсивность липидного обмена веществ в организме животных зависит от вида и дозы эмульгатора (Калоев Б.С. и др., 2021, 2023).

Наибольшее содержание этого вещества находится в побочных продуктах очистки жиров, особенно соевого, подсолнечного или рапсового масел. Лецитин входит в состав клеточных мембран всех живых организмов в качестве восстановительного и ремонтного мате-

риала; является структурным компонентом билипидной клеточной оболочки, обеспечивающей гомеостаз клетки, участвует в процессе дыхания, отвечает за транспорт жиров, холестерина и фосфатированных соединений (Вольнова Е.Р. и др., 2021; Рязанцева К.В. и др., 2024).

Материалы и методы. Объектом исследований выступили поросята-сосуны (возраст – 7 суток) крупной белой породы и поросята-отъемыши (возраст – 2 месяца), в рацион кормления которых входила новая кормовая добавка «Лецитомакс» на основе лецитина, содержащая, по данным разработчика (НПО «Уралбиовет», г. Екатеринбург, Россия), также диоксид кремния и мел.

В ПЗК им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области было проведено два опыта с общим поголовьем 414 голов: 216 поросят-сосунов и 198 поросят-отъемышей. Для оценки эффективности применения кормовой добавки в каждой половозрастной группе из подопытного поголовья свиней формировали 2 опытные и 1 контрольную группы. Количество животных в каждой из подопытных групп было одинаковым. В опыте на поросятах-сосунах контрольная и опытные группы были сформированы из 72 животных в каждой группе. Животные опытных групп кормовую добавку получали в течение 23 суток опыта. В опыте на поросятах-отъемышах контрольная и опытные группы были сформированы из 66 голов в каждой группе. Животные опытных групп кормовую добавку получали в течение 30 суток опыта.

В каждой из опытных групп кормовую добавку скармливали свиньям в составе кормовой смеси ежедневно. Учитывая рекомендации Регламента комиссии (ЕС) № 429, дозировка исследуемого образца осуществлялась в соответствии с минимальной и максимальной дозами, предусмотренными проектом инструкции по применению, – 250 г (опытная группа 1) и 500 г (опытная группа 2) на 1 тонну корма. Животные контрольных групп получали корм, не содержащий исследуемой кормовой добавки.

Исследуемую добавку добавляли в корм путем ступенчатого смешивания.

Рационы для животных подопытных групп рассчитывали, используя компьютерную программу «Корм Оптима Эксперт», согласно детализированным нормам кормления (Калашников А.П. и др., 2003).

Наблюдение за подопытными животными проводили ежедневно с момента начала эксперимента (в течение 23 суток в опыте на поросятах-сосунах; в течение 30 суток в опыте на поросятах-отъемышах).

Контроль живой массы осуществляли взвешиванием 10 голов из каждой контрольной и опытной групп: в опыте на поросятах-сосунах – на 7 и 30 сутки; в опыте на поросятах-отъемышах – на 30 и 60 сутки.

Для контроля полноценности кормления и обменных процессов организма подопытного поголовья исследовали морфологические и биохимические показатели крови животных. Пробы крови для клинического и биохимического анализа отбирали из ушной вены у 10 голов из каждой группы. Отбор проб в опыте на поросятах-сосунах проводили на 30 сутки, в опыте на поросятах-отъемышах – на 60 сутки. Отбор крови проводили утром натощак во избежание искажения результатов общего клинического и биохимического анализов. Лабораторные исследования крови проводили в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП (г. Волгоград, Россия).

С целью изучения влияния исследуемой кормовой добавки в рекомендованных режимах дозирования на переваримость питательных веществ рациона поросятами-сосунами и поросятами-отъемышами были проведены балансовые опыты. Пробы для лабораторного

анализа отбирали у 3 голов каждой группы. По результатам исследования были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ корма.

Научно-хозяйственные и физиологические опыты на свиньях проводили по методике Овсянникова А.И. (1976).

В процессе выращивания свиней определяли живую массу, абсолютный, среднесуточный прирост живой массы по ГОСТ 31962-2013. Сохранность поголовья определяли путем учета павших животных с установлением причин падежа ежедневно.

Обработка данных результатов опыта осуществлялась с использованием методов вариационной статистики (при участии ПК) и определением критерия достоверности в программе «Statistica 10.0».

Результаты и обсуждение.

Исследование эффективности кормовой добавки на поросятах-сосунах

В начале опыта масса поросят в опытных и контрольной группах составляла 2,42-2,45 кг соответственно, что свидетельствовало об однородности сформированных групп.

При контрольных взвешиваниях на 7 и 30 сутки масса тела поросят опытных групп была достоверно выше аналогичного показателя группы контроля. На 30 сутки поросята опытной группы 1 по массе тела превосходили аналогов контроля на 0,47 кг или 6,49%, поросята опытной группы 2 – на 0,63 кг или 8,70% (рисунок 1).

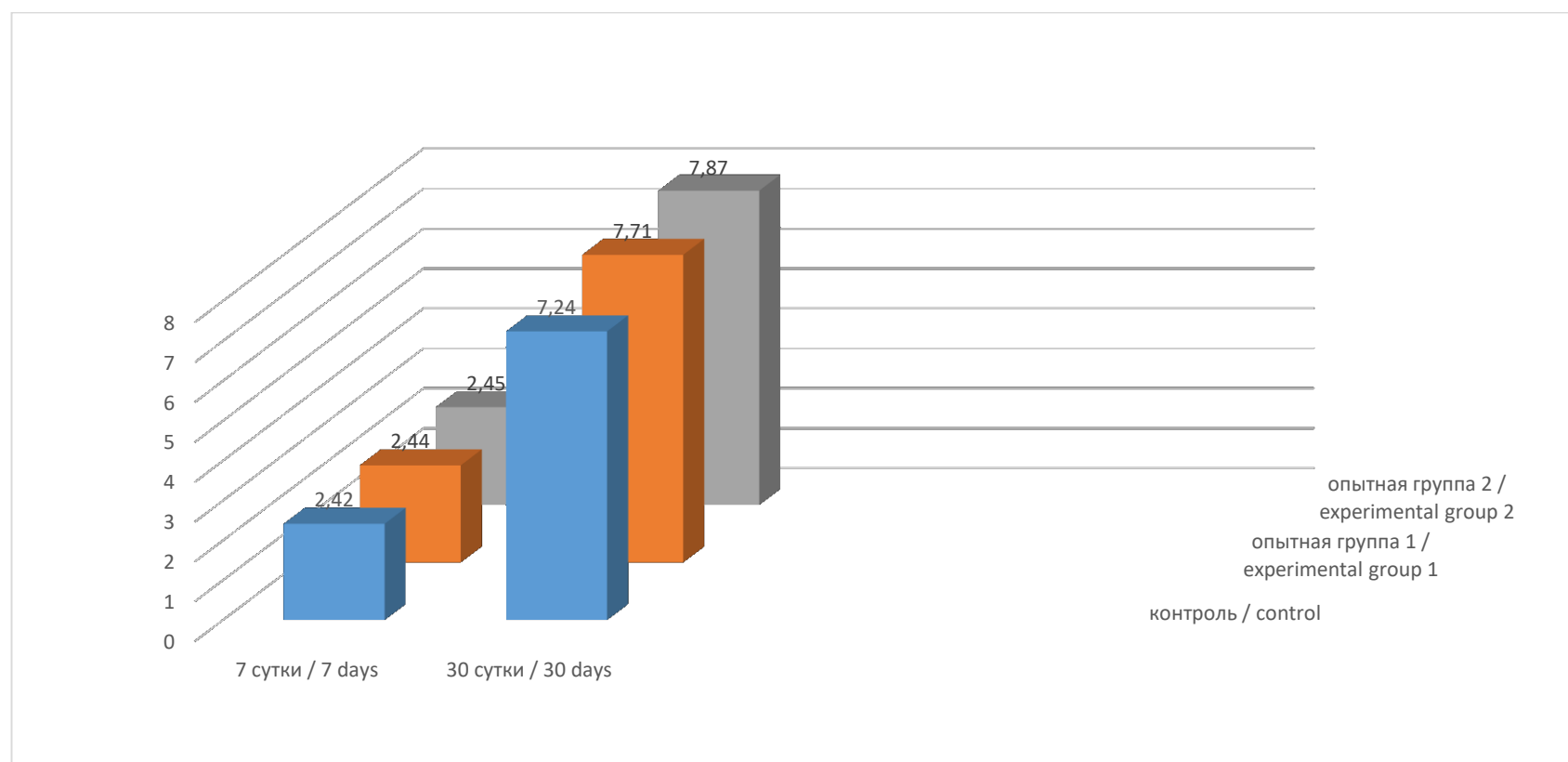


Рисунок 1. Динамика живой массы поросят-сосунов за период опыта, кг

Figure 1. Dynamics of live weight of suckling piglets during the experimental period, kg

Величина среднесуточного прироста живой массы поросят опытной группы 1 была достоверно больше аналогичного показателя животных контрольной группы на 5,40% ($P \geq 0,999$), в опытной группе 2 достоверно превышала контрольных аналогов на 8,40% ($P \geq 0,999$).

Значение абсолютного прироста у экспериментальных поросят превышало этот показатель контрольных животных на 0,27 кг или 5,40% в первой опытной группе и на 0,42 кг или 8,40% во второй опытной группе, но разница была недостоверной (таблица 1).

Таблица 1. Среднесуточный и абсолютный приросты живой массы поросят (n = 10)

Table 1. Average daily and absolute weight gain of piglets (n = 10)

Показатель <i>Parameter</i>	Период опыта, сутки <i>Experiment period, days</i>	Группа <i>Group</i>		
		контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1 (250 g / t of feed)</i>	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2 (500 g / t of feed)</i>
Среднесуточный прирост (г) <i>Average daily gain (g)</i>	7-30	217,39±1,24	229,13±1,26***	235,65±1,46***
Абсолютный прирост (кг) <i>Absolute gain (kg)</i>	7-30	5,00±0,21	5,27±0,17	5,42±0,20

Показатели морфологического состава крови отражены в таблице 2.

Таблица 2. Морфологические показатели крови поросят (n = 10)

Table 2. Morphological parameters of piglets blood (n = 10)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1 (250 g / t of feed)</i>	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2 (500 g / t of feed)</i>
Гематокрит (%) <i>Hematocrit (%)</i>	39,10 ± 0,69	40,10 ± 0,55	40,30 ± 0,56
Гемоглобин (г/л) <i>Hemoglobin (g / l)</i>	96,23 ± 1,91	98,10 ± 1,84	101,2 ± 1,07*
Эритроциты (×10 ¹² /л) <i>Erythrocytes (×10¹² / l)</i>	6,37 ± 0,36	6,58 ± 0,32	6,63 ± 0,31
Лейкоциты (×10 ⁹ /л) <i>Leukocytes (×10⁹ / l)</i>	10,97 ± 0,81	10,61 ± 0,74	10,82 ± 0,71

В опытной группе 1 гематокрит был выше на 1,00%, концентрация гемоглобина – на 1,87 г/л или 1,94%, количество эритроцитов – на 0,21×10¹²/л или 3,30%; лейкоцитов содержалось в крови меньше на 0,36×10⁹/л или 3,28%.

Во второй опытной группе значение гематокрита увеличилось на 1,20%, уровень гемоглобина был выше на 4,97 г/л (5,16%) (P≥0,95), количество эритроцитов увеличилось на 0,26×10¹²/л (4,08%). Лейкоцитов было меньше на 0,15×10⁹/л или 1,37%.

При проведении биохимического исследования крови отмечена достоверная разница по содержанию общего белка у поросят опытной группы 2 на 5,39 г/л или 8,53% (P≥0,95), в опытной группе 1 разница была не достоверна и составляла 3,00 г/л или 4,75%. По остальным биохимическим показателям достоверной разницы среди групп не выявлено (таблица 3).

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови поросят (n = 10)

Table 3. Biochemical parameters of piglet blood serum (n = 10)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Билирубин общий (мкмоль/л) <i>Total bilirubin (μmol / l)</i>	3,28 ± 0,19	3,20 ± 0,18	3,26 ± 0,22
Билирубин прямой (мкмоль/л) <i>Bilirubin is straight (μmol / l)</i>	0,66 ± 0,11	0,67 ± 0,09	0,68 ± 0,13
АСТ (Ед/л) <i>AST (U / l)</i>	36,35 ± 2,41	36,61 ± 2,11	36,93 ± 1,67
АЛТ (Ед/л) <i>ALT (U / l)</i>	27,26 ± 1,91	27,48 ± 1,63	27,89 ± 1,99
Мочевина (ммоль/л) <i>Urea (mmol / l)</i>	5,97 ± 0,34	5,86 ± 0,28	5,88 ± 0,17
Креатинин (мкмоль/л) <i>Creatinine (μmol / l)</i>	89,67 ± 3,32	88,98 ± 3,15	88,59 ± 2,69
Общий белок (г/л) <i>Total protein (g / l)</i>	63,18 ± 1,50	66,18 ± 1,71	68,57 ± 1,78*
Щелочная фосфатаза (Ед/л) <i>Alkaline phosphatase (U / l)</i>	158,33 ± 4,56	157,08 ± 2,57	157,4 ± 2,6

За 23 дня эксперимента среди испытуемого поголовья выявлены животные с расстройством ЖКТ. У больных поросят наблюдалось понижение двигательной активности, аппетита, понос. У других поросят из гнезда, а также лактирующих свиноматок вышеуказанных признаков не было. Всего по группам диарейный синдром отмечали у 7 голов контроля, у 3 поросят опытной группы 1 и у 2 поросят опытной группы 2, при этом за время эксперимента пало 3 животных в контрольной группе и по 1 – в опытных группах. Больных животных изолировали для дальнейшего лечения. Сохранность поголовья среди опытных поросят составила 98,60%, что на 2,80% выше, чем в контроле (таблица 4).

Таблица 4. Оценка заболеваемости и сохранности поросят (n = 72)

Table 4. Assessment of morbidity and survival of piglets (n = 72)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Заболевшие поросята, гол (%) <i>Sick piglets, heads (%)</i>	7 (9,7)	3 (4,2)	2 (2,8)
Летальность, гол (%) <i>Mortality, heads (%)</i>	3 (4,2)	1 (1,4)	1 (1,4)
Сохранность поросят, гол (%) <i>Survival piglets, heads (%)</i>	69 (95,8)	71 (98,6)	71 (98,6)

В ходе эксперимента был проведен балансовый опыт для оценки влияния рекомендованных режимов дозирования кормовой добавки «Лецитомакс» (250 и 500 г/т корма) на переваримость и использование питательных веществ рациона поросятами-сосунами. Установлено, что переваримость питательных веществ повышалась при включении в состав рациона животных исследуемой кормовой добавки (таблица 5).

Таблица 5. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма (n = 10)

Table 5. Feed nutrient digestibility coefficients (n = 10)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Сухое вещество (%) <i>Dry matter (%)</i>	68,27 ± 0,74	71,68 ± 0,69**	72,29 ± 0,72**
Органическое вещество (%) <i>Organic matter (%)</i>	71,24 ± 0,85	73,27 ± 0,79	74,67 ± 0,70**
Сырой протеин (%) <i>Crude protein (%)</i>	62,88 ± 0,66	65,13 ± 0,56**	65,39 ± 0,44**
Сырой жир (%) <i>Crude fat (%)</i>	49,37 ± 0,81	52,26 ± 0,62*	53,12 ± 0,66**
Сырая клетчатка (%) <i>Crude fiber (%)</i>	33,25 ± 0,57	34,68 ± 0,50	35,12 ± 0,51*
БЭВ (%) <i>Nitrogen-free extractives (%)</i>	78,92 ± 0,88	81,09 ± 0,64	82,18 ± 0,75*

Согласно представленным данным, в опытной группе 1 переваримость сухого вещества по сравнению с контрольной группой была достоверно выше на 3,41% ($P \geq 0,99$), органического вещества – на 2,03%, сырого протеина – на 2,25% ($P \geq 0,99$), сырого жира – на 2,89% ($P \geq 0,95$), сырой клетчатки – на 1,43% и безазотистых экстрактивных веществ – на 2,17%. В опытной группе 2 переваримость сухого вещества по сравнению с контрольной группой была достоверно выше на 4,02% ($P \geq 0,99$), органического вещества – на 3,43% ($P \geq 0,99$), сырого протеина – на 2,51% ($P \geq 0,99$), сырого жира – на 3,75% ($P \geq 0,99$), сырой клетчатки – на 1,87% ($P \geq 0,95$) и безазотистых экстрактивных веществ – на 3,26% ($P \geq 0,95$).

Испытание кормовой добавки «Лецитомакс» в кормлении поросят-сосунов позволило увеличить прирост массы тела, повысить сохранность поголовья, благоприятно повлиять на некоторые морфологические и биохимические показатели крови, а также повысить переваримость питательных веществ корма.

При скармливании испытуемой кормовой добавки поросьятам-сосунам опытных групп не отмечены побочные эффекты на протяжении всего периода эксперимента.

Исследование эффективности кормовой добавки на поросятах-отъемышах

В начале опыта масса поросят в опытных и контрольной группах составляла 7,18-7,20 кг соответственно, что свидетельствовало об однородности сформированных групп (рисунок 2). На 60 сутки масса опытных животных была достоверно выше аналогичного показателя группы контроля: в опытной группе 1 – на 1,20 кг или 6,69%, в опытной группе 2 – на 2,10 кг или 11,70%.

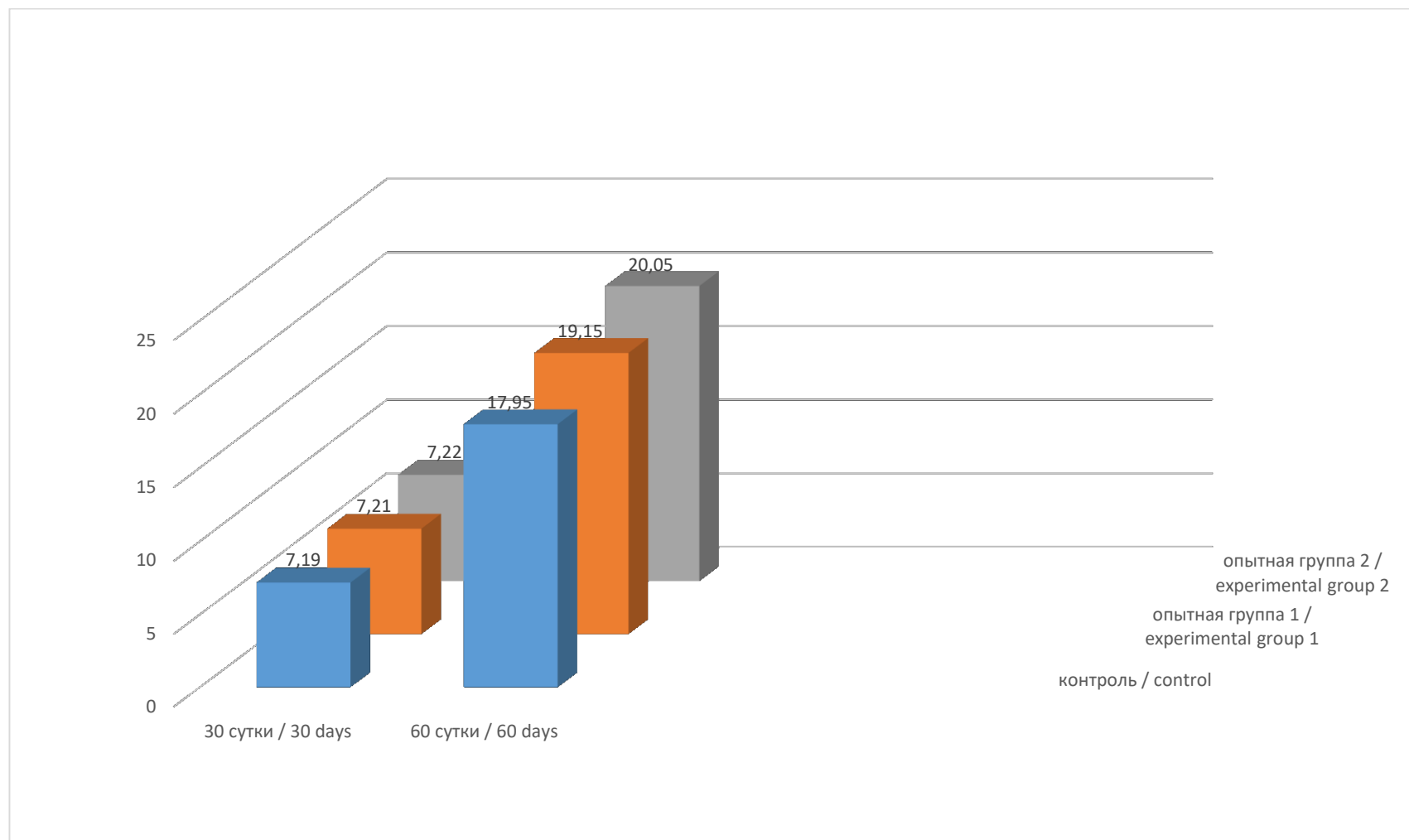


Рисунок 2. Динамика живой массы поросят-отъёмшей за период опыта, кг

Figure 2. Dynamics of live weight of weaned piglets during the experimental period, kg

За период опыта (30-60 дней) величины среднесуточного и абсолютного приростов живой массы поросят опытных групп были выше соответствующих результатов контрольных животных: в опытной группе 1 – на 0,39 кг или 10,97% и 1,18 кг или 10,97% ($P \geq 0,95$), в опытной группе 2 – на 0,69 кг или 19,24% ($P \geq 0,95$) и 2,07 кг или 19,24% ($P \geq 0,95$) (таблица 6).

Таблица 6. Среднесуточный и абсолютный приросты живой массы поросят ($n = 10$)

Table 6. Average daily and absolute weight gain of piglets ($n = 10$)

Показатель <i>Parameter</i>	Период опыта, сутки <i>Experiment period, days</i>	Группа <i>Group</i>		
		контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1 (250 g / t of feed)</i>	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2 (500 g / t of feed)</i>
Среднесуточный прирост (г) <i>Average daily weight gain (g)</i>	30-60	358,67±0,02	398,00±0,02	427,67±0,03*
Абсолютный прирост (кг) <i>Absolute gain (kg)</i>	30-60	10,76±1,64	11,94±1,29*	12,83±0,87*

По результатам общего клинического анализа крови установлено, что гематокрит, количество гемоглобина и эритроцитов были выше у животных опытных групп. Так, значение гематокрита у поросят опытной группы 1 превышало показатели контрольных аналогов на 0,70%; концентрации гемоглобина – на 4,0 г/л или 4,16%; количества эритроцитов – на $0,36 \times 10^{12}/л$ или 5,41%. В опытной группе 2 превышение значений гематокрита контрольных животных составило 1,0%, уровня гемоглобина – 5,60 г/л (5,82%) ($P \geq 0,95$), а числа эритроцитов – на $0,40 \times 10^{12}/л$ (6,02%). Данные приведены в таблице 7.

Таблица 7. Морфологические показатели крови поросят (n = 10)

Table 7. Morphological parameters of piglet blood (n = 10)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Гематокрит (%) <i>Hematocrit (%)</i>	39,4 ± 0,50	40,1 ± 0,47	40,4 ± 0,48
Гемоглобин (г/л) <i>Hemoglobin (g / l)</i>	96,2 ± 1,92	100,2 ± 1,67	101,8 ± 1,25*
Эритроциты (×10 ¹² /л) <i>Erythrocytes (×10¹² / l)</i>	6,65 ± 0,16	7,01 ± 0,20	7,05 ± 0,21
Лейкоциты (×10 ⁹ /л) <i>Leukocytes (×10⁹ / l)</i>	11,74 ± 0,72	12,07 ± 0,64	11,51 ± 0,60

Самый низкий уровень лейкоцитов установлен в крови поросят опытной группы 2, а самый высокий – опытной группы 1. Разница опытной группы 1 с контролем составила $0,33 \times 10^9$ /л или 2,81%, во опытной группе 2 лейкоцитов было меньше, чем в контрольной группе, на $0,23 \times 10^9$ /л или 1,96%.

При проведении биохимического исследования было обнаружено повышение содержания общего белка в сыворотке крови опытных поросят по отношению к контрольным на 2,37 г/л или 3,17% в опытной группе 1 и на 4,96 г/л или 6,64% ($P \geq 0,95$) в опытной группе 2. По остальным биохимическим показателям сыворотки крови достоверной разницы между группами не наблюдалось (таблица 8).

Таблица 8. Биохимические показатели сыворотки крови поросят (n = 10)

Table 8. Biochemical parameters of piglet blood serum (n = 10)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Билирубин общий (мкмоль/л) <i>Total bilirubin (μmol / l)</i>	3,38 ± 0,15	3,4 ± 0,19	3,32 ± 0,17
Билирубин прямой (мкмоль/л) <i>Direct bilirubin (μmol / l)</i>	0,66 ± 0,09	0,66 ± 0,1	0,68 ± 0,12
АСТ (Ед/л) <i>AST (U / l)</i>	36,93 ± 1,51	36,87 ± 2,42	36,85 ± 1,57
АЛТ (Ед/л) <i>ALT (U / l)</i>	27,34 ± 1,33	27,33 ± 1,44	27,94 ± 1,83
Мочевина (ммоль/л) <i>Urea (mmol / l)</i>	5,93 ± 0,4	5,84 ± 0,3	5,85 ± 0,26
Креатинин (мкмоль/л) <i>Creatinine (μmol / l)</i>	86,76 ± 2,91	85,96 ± 2,87	86,52 ± 2,4
Общий белок (г/л) <i>Total protein (g / l)</i>	74,68 ± 1,84	77,05 ± 2,00	79,64 ± 1,42*
Щелочная фосфатаза (Ед/л) <i>Alkaline phosphatase (U / l)</i>	159,71 ± 4,84	160,97 ± 3,45	161,21 ± 3,12

За 30 суток эксперимента изменения в поведении и клиническом состоянии животных опытных и контрольной групп не зафиксированы. Среди испытуемого поголовья не выявлены заболевшие животные. Сохранность поголовья составила 100%. Пищевой интерес у животных каждой группы был активным.

В ходе исследования был проведен балансовый опыт с целью изучения влияния рекомендованных режимов дозирования кормовой добавки «Лецитомакс» (250 и 500 г/т корма) на переваримость и использование питательных веществ рациона поросятами-отъемышами. Из полученных данных следует, что переваримость питательных веществ повышалась при включении в состав рациона животных данной кормовой добавки (таблица 9).

Таблица 9. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма (n = 3)

Table 9. Feed nutrient digestibility coefficients (n = 3)

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Сухое вещество (%) <i>Dry matter (%)</i>	71,34 ± 0,63	74,03 ± 0,83*	74,49 ± 0,77**
Органическое вещество (%) <i>Organic matter (%)</i>	80,42 ± 0,62	82,93 ± 0,49	83,36 ± 0,68**
Сырой протеин (%) <i>Crude protein (%)</i>	72,93 ± 0,65	74,62 ± 0,70	75,13 ± 0,59*
Сырой жир (%) <i>Crude fat (%)</i>	50,24 ± 0,72	54,17 ± 0,69***	54,92 ± 0,71***
Сырая клетчатка (%) <i>Crude fiber (%)</i>	41,09 ± 0,54	44,72 ± 0,50***	45,62 ± 0,49***
БЭВ, % <i>Nitrogen-free extractives (%)</i>	89,47 ± 0,57	92,65 ± 0,58**	93,04 ± 0,49***

Согласно полученным данным, в опытной группе 1 переваримость сухого вещества по сравнению с контрольной группой была выше на 2,69% ($P \geq 0,95$), органического вещества – на 2,51%, сырого протеина – на 1,69%, сырого жира – на 3,93% ($P \geq 0,999$), сырой клетчатки – на 3,63% ($p > 0,999$) и безазотистых экстрактивных веществ – на 3,18% ($P \geq 0,99$). В опытной группе 2 переваримость сухого вещества по сравнению с контрольной группой была выше на 3,15% ($P \geq 0,99$), органического вещества – на 2,94% ($P \geq 0,99$), сырого протеина – на 2,20% ($P \geq 0,95$), сырого жира – на 4,68% ($P \geq 0,999$), сырой клетчатки – на 4,53% ($P \geq 0,999$) и безазотистых экстрактивных веществ – на 3,57% ($P \geq 0,999$).

Испытание кормовой добавки «Лецитомакс» на поросятах-отъемышах позволило повысить прирост массы тела, благоприятно повлияло на отдельные гематологические и биохимические показатели, а также повысило переваримость питательных веществ корма.

При скармливании испытуемой кормовой добавки поросятам опытных групп не отмечены побочные эффекты на протяжении всего периода эксперимента.

Заключение. Таким образом, применение при выращивании поросят-сосунов и поросят-отъемышей кормовой добавки «Лецитомакс» в минимальной и максимальной рекомендованных дозах оказало благоприятное воздействие на их живую массу, гематологические показатели, переваримость и усвояемость питательных веществ корма, сохранность поголовья.

Список источников

1. Вольнова Е.Р., Козырева А.С., Ляшенко А.Е. Различные способы получения лецитина из продуктов растительного и животного сырья // Молодой ученый. 2021. № 17 (359). С. 28-32.
2. Горлов И., Мосолов А. Повышаем интенсивность роста поросят // Животноводство России. 2023. № 12. С. 27-29. <https://doi.org/10.25701/ZZR.2023.12.12.004>.
3. Жировая ткань – важнейший элемент, определяющий качество свинины / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, В.А. Бараников, А.А. Мосолов, А.А. Черняк, М.В. Фролова // Свиноводство. 2021. № 2. С. 23-26. <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2021-2-23-26>.
4. Калоев Б.С., Ибрагимов М.О., Шагаипов М.М. Совместное использование ферментных препаратов и лецитина при выращивании цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 5 (190). С. 41-46. <https://doi.org/10.33920/sel-05-2105-05>.
5. Косов Н.А., Мехова О.С. Биохимические показатели крови поросят при технологическом усовершенствовании полноценного питания // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2021. № 1 (57). С. 128-132. <https://doi.org/10.52368/2078-0109-2021-57-1-128-132>.
6. Лаврентьев А., Михайлова Л., Жестянова Л. Особенности выращивания поросят-сосунов // Животноводство России. 2023. № S1. С. 51-52. <https://doi.org/10.25701/ZZR.2022.09.09.005>.
7. Новые технологии производства свинины с включением кормового полисахаридного экстракта / И.Ф. Горлов, Л.В. Хорошевская, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, А.С. Мирошник, В.И. Водяников // Свиноводство. 2023. № 3. С. 55-60. <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2023-3-55-60>.
8. Применение препарата «Простимул» для коррекции иммунного статуса поросят при технологическом стрессе / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, К.В. Тараканова, К.В. Карманова, Ю.Ю. Владимирова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2021. Т. 57, № 3. С. 44-49. <https://doi.org/10.52368/2078-0109-2021-57-3-44-49>.
9. Расход и эффективность использования комбикорма при включении в него ферментных препаратов и лецитина / Б.С. Калоев, В.В. Ногаева, В.А. Кусова, Л.Х. Албегова // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 2 (128). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.128.56>.
10. Рязанцева К.В., Нечитайло К.С., Сизова Е.А. Влияние соевого лецитина на минеральный статус цыплят-бройлеров // Микроэлементы в медицине. 2024. Т. 25, № 3. С. 3-4. <https://doi.org/10.19112/2413-6174-2024-25-3-1>.
11. Efficiency of the use of probiotics in comparison with antibiotics in pig breeding / AA Mosolov, AS Miroshnik, MI Slozhenkina, MV Frolova, A Struk // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 848(1). Article number: 012067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012067>.
12. Metrological aspects of using probiotics / MI Slozhenkina, IF Gorlov, DV Nikolaev, NI Mosolova, MV Frolova, OA Knyazhechenko // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). Article number: 052046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/5/052046>.
13. Pork production method involving the use of new feed additive «Chlorelact» / AA Mosolov, MI Slozhenkina, DV Nikolaev, AS Miroshnik, MV Frolova, IF Gorlov // IOP Con-

ference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 839(3). Article number: 032013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/839/3/032013>.

14. The use of biologically active supplements as an alternative for application of antibiotics in production of pork / AS Miroshnik, MI Slozhenkina, IF Gorlov, MV Frolova, DV Nikolaev, N.I. Mosolova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677(3). Article number: 032009. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032009>.

References

1. Volnova ER, Kozyreva AS, Lyashenko AE. Various methods for obtaining lecithin from plant and animal raw materials [Vol'nova ER, Kozyreva AS, Lyashenko AE. Razlichnye sposoby polucheniya lecitina iz produktov rastitel'nogo i zhivotnogo syr'ya]. *Molodoj uchenyj = Young scientist*. 2021;359(17):28-32. (In Russ.).
2. Gorlov I, Mosolov A. Increasing intensity of piglet growth. *Zhivotnovodstvo Rossii = Animal Husbandry of Russia*. 2023;(12):27-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.25701/ZZR.2023.12.12.004>.
3. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Baranikov VA, Mosolov AA, Chernyak AA, Frolova MV. Adipose tissue as the most important element determining the quality of pork. *Svinovodstvo = Pigbreeding*. 2021;(2):23-26. (In Russ.). <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2021-2-23-26>.
4. Kaloev BS, Ibragimov MO, Shagaipov MM. The joint use of enzyme drugs and lecithin in the rearing of broiler chickens. *Kormlenie sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*. 2021;190(5):41-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/sel-05-2105-05>.
5. Kosov NA, Mechova OS. Biochemical parameters of blood of pigs in technological improvement of a full value nutrition. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny = Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine*. 2021;57(1):128-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.52368/2078-0109-2021-57-1-128-132>.
6. Lavrentyev A, Mikhailova L, Zhestyanova L. Specifics of growing pre-nursery pigs. *Zhivotnovodstvo Rossii = Animal Husbandry of Russia*. 2023;(S1):51-52. (In Russ.). <https://doi.org/10.25701/ZZR.2022.09.09.005>.
7. Gorlov IF, Khoroshevskaya LV, Slozhenkina AS, Mosolov AA, Miroshnik AS, Vodyannikov VI. New pork production technologies involving the inclusion of feed polysaccharide extract in the diet. *Svinovodstvo = Pigbreeding*. 2023;(3):55-60. (In Russ.). <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2023-3-55-60>.
8. Shakhov AG, Sashnina LYu, Tarakanova KV, Karmanova KV, Vladimirova YuYu. Application of the drug "Prostimul" for correction of the immune status of piglets under technological stress. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny = Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine*. 2021;57(3):44-49. (In Russ.). <https://doi.org/10.52368/2078-0109-2021-57-3-44-49>.
9. Kaloev BS, Nogaeva VV, Kusova VA, Albegova LK. Expenditure and efficiency of mixed fodder with inclusion of enzyme drugs and lecithin. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal = International Research Journal*. 2023;128(2):1-4. (In Russ.). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.128.56>.

10. Ryazantseva KV, Nechitailo KS, Sizova EA. Influence of soy lecithin on the mineral status of broiler chickens. *Mikroelementy v medicine = Trace elements in medicine*. 2024;25(3):3-4. (In Russ.). <https://doi.org/10.19112/2413-6174-2024-25-3-1>.
11. Mosolov AA, Miroshnik AS, Slozhenkina MI, Frolova MV, Struk AN. Efficiency of the use of probiotics in comparison with antibiotics in pig breeding. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;848(1):012067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012067>.
12. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Nikolaev DV, Mosolova NI, Frolova MV, Knyazhechenko OA. Metrological aspects of using probiotics. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;1889(5):052046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/5/052046>.
13. Mosolov AA, Slozhenkina MI, Nikolaev DV, Miroshnik AS, Frolova MV, Gorlov IF. Pork production method involving the use of new feed additive «Chlorelact». *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;839(3):032013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/839/3/032013>.
14. Miroshnik AS, Slozhenkina MI, Gorlov IF, Frolova MV, Nikolaev DV, Mosolova NI. The use of biologically active supplements as an alternative for application of antibiotics in production of pork. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;677(3):032009. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032009>.

Вклад авторов: Сергей В. Абрамов и Алена А. Невзорова – постановка опыта и отбор проб; Андрей В. Балышев – проведение лабораторных исследований; Юлия В. Стародубова – анализ полученных данных, графическое и табличное их представление. Все авторы несут ответственность за представленный в статье материал, за плагиат и самоплагиат.

Contribution of the authors: *Sergei V. Abramov and Alyona A. Nevzorova – experiment and sampling; Andrei V. Balyshchev – laboratory studies; Yuliya V. Starodubova – analysis of the obtained data, their graphical and tabular presentation. All authors are responsible for the material presented in the article, for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. *Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.*

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Балышев Андрей Владимирович – заведующий отделом, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: bav898@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9186-2671>;

Абрамов Сергей Владиславович – ¹соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; ²директор, ООО «БИОВИЗОР»; 117186, Россия, Москва, ул. Нагорная, д. 3а; e-mail: 120.net@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9445-4577>.

Невзорова Алена Алексеевна – соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9771-1542>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Andrei V. Balyshchev – Head of Department, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: bav898@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9186-2671>;

Sergei V. Abramov – ¹Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; ²Director, LLC "BIOVI-ZOR"; 3a, Nagornaya str., Moscow, 117186, Russian Federation; e-mail: 120.net@mail.ru;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9445-4577>;
Alyona A. Nevzorova – Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9771-1542>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 09.04.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 25.09.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 27.09.2024

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ /
MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION

Научная статья / *Original article*

УДК: 636.4.033

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-28-25-35

ВОСПОЛНЕНИЕ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА D₃,
КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ У СВИНОМАТОК
В ПЕРИОДЫ ПЛОДОНОШЕНИЯ И ЛАКТАЦИИ

COMPENSATION FOR DEFICIENCY OF VITAMIN D₃,
CALCIUM AND MAGNESIUM IN SOWS
DURING THE PERIODS OF GESTATION AND LACTATION

Анастасия И. Сычева, соискатель
Дмитрий В. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук
Светлана А. Суркова, старший научный сотрудник

Anastasiya I. Sycheva, Applicant
Dmitriy V. Nikolaev, Dr. Sci. (Agriculture)
Svetlana A. Surkova, Senior 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, Russia*

Контактное лицо: Сычева Анастасия Игоревна, соискатель, отдел по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7577-291X>.

Для цитирования: Сычева А.И., Николаев Д.В., Суркова С.А. Восполнение дефицита витамина D₃, кальция и магния у свиноматок в периоды плодonoшения и лактации // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 28, № 4. С. 25-35. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-25-35>.

Principal Contact: Anastasiya I. Sycheva, Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7577-291X>.

For citation: Sycheva A.I., Nikolaev D.V., Surkova S.A. Compensation for deficiency of vitamin D₃, calcium and magnesium in sows during the periods of gestation and lactation. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;28(4):25-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-25-35>.

Резюме

Цель. Изучение эффективности применения кормовой добавки «Остоферол-кальций» на свиноматках породы ландрас в периоды плодonoшения и лактации.

Материалы и методы. За 14 суток до предполагаемого опороса (первый опыт) были сформированы две группы супоросных свиноматок возраста 22-24 мес. (по 10 голов в каждой). Животные контрольной группы получали воду без исследуемой кормовой добавки, свиноматки опытной группы – кормовую добавку «Остоферол-кальций» перорально с водой для поения из расчета 4 л на 1000 л воды для поения в течение 7 дней, начиная за 7 суток до опо-

роса. Из свиноматок возраста 20-22 мес. в период лактации (второй опыт) были сформированы две группы (по 10 голов в каждой). Свиноматки контрольной группы получали воду без исследуемой кормовой добавки, животные опытной группы – кормовую добавку «Остоферол-кальций» перорально с водой для поения из расчета 2 л на 1000 л воды для поения ежедневно в течение всего периода подсоса (28 суток). Свиноматок взвешивали при постановке на опыт, на 5-й день после опороса и при отъеме поросят (первый опыт); а также при постановке на опыт и при отъеме поросят на 28 сутки (второй опыт). Многоплодие свиноматок оценивали по количеству живых поросят в гнезде при рождении и их массе. Для оценки влияния исследуемого препарата на физиологическое состояние подопытных животных были изучены биохимические показатели их крови. Для биохимического анализа кровь брали у всех свиноматок каждой группы из сосудов ушной раковины или из яремной вены в утренние часы после 12 часовой голодной выдержки. Весь материал, представленный в статье, рассчитан с помощью математических и статистических методов.

Результаты. Супоросные свиноматки, получавшие с водой для поения кормовую добавку, превосходили контрольных аналогов по живой массе на 2,8%, имели меньшие потери живой массы к отъему поросят на 18,88% ($P \geq 0,95$). Масса поросят, полученных в опытной группе после опороса свиноматок, превосходила контрольную группу на 7,21%. Количество живых поросят в гнезде в опытной группе было больше на 5,3%. Свиноматки опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по содержанию в сыворотке крови Са на 14,01% ($P \geq 0,99$), магния – на 26,15%, витамина D – на 28,26% ($P \geq 0,95$). Живая масса подсосных свиноматок, получавших испытываемую кормовую добавку, к возрасту отъема поросят (28 дней) была больше на 2,2 кг, потери живой массы – меньше на 15,21%, живая масса гнезда – выше на 8,8%, сохранность – на 5,34%, содержание в крови кальция – на 11,8% ($P \geq 0,95$), магния – на 15,3%, витамина D – на 14,8% в сравнении с контрольной группой.

Заключение. Включение в состав рациона кормовой добавки повлияло на снижение потерь живой массы у свиноматок в период супоросности, увеличение массы гнезда при отъеме и сохранности поросят, повышение уровня кальция, магния и витамина D₃ в крови у свиноматок в период лактации.

Ключевые слова: свиноматки, кормление, супоросность, лактация, кальций, магний, витамин D₃, поросята, потеря живой массы, дефицит

Abstract

Purpose. Study of the effectiveness of using feed additive "Ostoferol-calcium" on Landrace sows during the periods of gestation and lactation.

Materials and Methods. Two groups of pregnant sows aged 22-24 months (10 heads in each) were formed 14 days before expected farrowing (first experiment). The animals of control group received water without studied feed additive, the sows of experimental group received feed additive "Ostoferol-calcium" orally with drinking water at the rate of 4 l per 1000 l of drinking water for 7 days, starting 7 days before farrowing. Two groups of sows aged 20-22 months during lactation (10 heads in each) were formed (second experiment). The sows of control group received water without studied feed additive, the animals of experimental group received feed additive "Ostoferol-calcium" orally with drinking water at the rate of 2 l per 1000 l of drinking water daily during the entire suckling period (28 days). The biochemical parameters of the sows' blood were studied to assess the effect of the studied preparation on the physiological state of the experimental animals. Blood was taken from all sows of each group from the vessels of the auricle or from the jugular vein in the morning after 12 hours of fasting for biochemical analysis. All the material presented in the article is calculated using mathematical and statistical methods.

Results. Pregnant sows that received the feed additive with drinking water exceeded their control peers in live weight by 2.8%, had lower live weight losses by weaning of piglets by 18.88% ($P \geq 0.95$). The weight of piglets obtained in the experimental group after farrowing of sows exceeded that of the control group by 7.21%. The number of live piglets in the nest in experimental group was 5.3% higher. Sows of experimental group exceeded their control peers in serum Ca content by 14.01% ($P \geq 0.99$), magnesium by 26.15%, vitamin D by 28.26% ($P \geq 0.95$). The live weight of suckling sows that received the test feed additive by the age of weaning of piglets (28 days) was 2.2 kg higher, live weight loss was 15.21% lower, live weight of the nest was 8.8% higher, survival was 5.34% higher, calcium content in the blood was 11.8% higher ($P \geq 0.95$), magnesium was 15.3% higher, and vitamin D was 14.8% higher compared to the control group.

Conclusion. The inclusion of the feed additive in the diet resulted in a reduction in live weight loss in sows during pregnancy, an increase nest weight at weaning and survival of piglets, and an increase in the level of calcium, magnesium and vitamin D₃ in the blood of sows during lactation.

Keywords: sows, feeding, pregnancy, lactation, calcium, magnesium, vitaminD₃, piglets, loss of body weight, deficiency

Введение. В настоящее время для развития животноводства в РФ основной задачей остается обеспечение населения продуктами питания животного происхождения, что возможно решить, в рамках стратегии пищевой безопасности страны, при дальнейшей интенсификации свиноводческой отрасли (Базыкин В.И. и Трифанов А.В., 2021; Стрекозов Н.И. и Тихомиров А.И., 2022).

Одним из основных факторов для повышения интенсификации свиноводческой отрасли является возможность улучшения кормления животных за счет удовлетворения их физиологических потребностей, которое достигается введением в рационы новых кормовых добавок, средств и БАДов, и др. (Михайлова Л.Р. и др., 2021; Ярован Н.И. и др., 2023).

Во многом введение кормовых средств в состав рационов кормления животных, в том числе свиней, обосновано нехваткой важнейших макро- и микроэлементов, обеспечивающих животных специальным механизмом для повышения качественных характеристик продукции (Белоус А.А. и Требунских Е.А., 2021; Белоус А.А. и др., 2022).

Свиньи – многоплодные животные, их организм испытывает острую потребность в витаминах. При недостатке биологически активных веществ у свиноматок происходит нарушение воспроизводительной функции, рождается слабый молодняк, наблюдается потеря живой массы (Сермягин А.А. и др., 2020; Бальников А.А. и др., 2021).

В связи с этим исследования, направленные на изучение влияния витаминных и минеральных кормовых добавок на продуктивные качества свиней, являются актуальными.

Материалы и методы. В проведенном эксперименте использовали кормовую добавку «Остоферол-кальций», разработанную учеными ООО НПО «Уралбиовет» (г. Екатеринбург, Россия) и содержащую в своем составе, согласно рецептуре, кальций, магний, витамин D₃, вспомогательные вещества. Исследования по применению кормовой добавки «Остоферол-кальций» в рационах свиноматок проводились на территории Российской Федерации в условиях свиноводческого хозяйства Нижегородской области.

Для изучения эффективности применения кормовой добавки «Остоферол-кальций» на свиноматках породы ландрас в период плодоношения возраста 22-24 мес. за 14 суток до предполагаемого опороса были сформированы две группы глубоко супоросных свиноматок (по 10 голов в каждой) по принципу пар-аналогов по продуктивности, молочности, возрасту, живой массе, количеству опоросов.

Животные контрольной группы получали воду без исследуемой кормовой добавки.

Свиноматки опытной группы получали кормовую добавку «Остоферол-кальций» перорально с водой для поения из расчета 4 л на 1000 л воды для поения в течение 7 дней, начиная за 7 суток до опороса.

Для изучения эффективности применения кормовой добавки «Остоферол-кальций» на свиноматках в период лактации возраста 20-22 мес. были сформированы две группы свиноматок: контрольная и опытная. Свиноматки контрольной группы получали воду без исследуемой кормовой добавки. Свиноматки опытной группы получали кормовую добавку «Остоферол-кальций» перорально с водой для поения из расчета 2 л на 1000 л воды для поения ежедневно в течение всего периода подсоса (28 суток).

Содержание и кормление животных осуществлялись согласно биологическим особенностям каждой возрастной группы свиноматок и их физиологическому состоянию на протяжении всего производственного цикла.

В качестве основного материала исследований являлись результаты опытов на двух группах свиной, показатели изменения живой массы, потери живой массы, сохранность свиноматок, среднее количество живых поросят в гнезде, масса гнезда при рождении.

Для биохимического анализа кровь брали у всех свиноматок каждой группы из сосудов ушной раковины или из яремной вены в утренние часы после 12 часовой голодной выдержки.

Для оценки влияния исследуемого препарата на физиологическое состояние подопытных животных были изучены биохимические показатели их крови. Весь материал, представленный в статье, рассчитан с помощью математических и статистических методов (Стьюдент-Фишер; пороги достоверности: $P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$; $P \geq 0,999$), и программы «Statistica 10.0» (Microsoft Office, США).

Результаты и обсуждение.

Исследование эффективности кормовой добавки «Остоферол-кальций» на супоросных свиноматках

Проведенные исследования показали, что в группе супоросных свиноматок, получавших кормовую добавку «Остоферол-кальций» в течение недели до опороса, были достоверно ниже потери живой массы до отъема поросят, выше масса гнезда при рождении поросят (таблица 1).

Таблица 1. Результаты взвешиваний свиноматок, n = 10

Table 1. Weighing results of sows, n = 10

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Количество свиноматок, голов <i>Number of sows, heads</i>	10	10
Живая масса свиноматок в начале опыта (98-101 день супоросности), кг <i>Live weight of sows at the beginning of the experiment (98-101 days of gestation), kg</i>	212,9±4,16	211,9±3,78
Живая масса свиноматок на 5 день после опороса, кг <i>Live weight of sows on the 5th day after farrowing, kg</i>	194,2±4,1	195,5±3,38
Живая масса свиноматок при отъеме поросят, кг <i>Live weight of sows at weaning of piglets, kg</i>	174,6±4,5	179,6±3,22
Потери живой массы, кг <i>Live weight loss, kg</i>	19,6±0,97	15,9±0,98*
Сохранность свиноматок за опыт, % <i>Survival of sows during the experiment, %</i>	100	100

Свиноматок взвешивали при постановке на опыт, на 5-й день после опороса и при отъёме поросят.

Свиноматки опытной группы превосходили контрольных аналогов по живой массе на 5,0 кг, или 2,8%, после 28 дней (период отъема) скармливания испытуемой добавки. Потеря живой массы свиноматками к отъему поросят в опытной группе была ниже, чем в контрольной группе, на 18,88% ($P \geq 0,95$) и составила 3,7 кг.

В результате проведенных исследований можно отметить, что введение изучаемой кормовой добавки не оказало отрицательного воздействия на сохранность подопытного поголовья и составила 100% по обеим изучаемым группам.

Многоплодие свиноматок оценивали по количеству живых поросят в гнезде при рождении и их массе. В опытной группе количество живых поросят было незначительно (на 0,5) и недостоверно больше по сравнению с аналогами контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2. Воспроизводительные качества свиноматок, $n = 10$

Table 2. Reproductive qualities of sows, $n = 10$

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Среднее количество живых поросят в гнезде, гол. <i>Average number of live piglets in a nest, heads</i>	8,9±0,63	9,4±0,69
Масса гнезда при рождении, кг <i>Nest weight at birth, kg</i>	10,8±0,72	11,6±0,63

В результате взвешивания массы подопытного поголовья установлено, что после опороса свиноматок масса поросят, полученных в опытной группе, превосходила контрольную группу на 0,84 кг, или 7,21%. Количество живых поросят в гнезде в опытной группе было больше на 5,3% при недостоверной разнице.

В связи с тем, что, по данным производителя испытуемой добавки, в ней содержались минеральные вещества (кальций и магний), а также витамин Д, а значит, они могли оказать влияние на содержание этих веществ в сыворотке крови подопытных животных нами были проведены соответствующие лабораторные испытания (таблица 3).

Таблица 3. Биохимическое исследование крови свиноматок, $n = 10$

Table 3. Biochemical study of sows's blood, $n = 10$

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Са, ммоль/л / <i>mmol / l</i>	2,27±0,08	2,64±0,05**
Мг, ммоль/л / <i>mmol / l</i>	0,96±0,08	1,30±0,06
25-ОН витамин D, нг/мл <i>25-OH vitamin D, ng / ml</i>	13,20±1,11	18,40±1,79*

На фоне применения кормовой добавки «Остоферол-кальций» в крови свиноматок опытной группы кальция, магния и витамина Д содержалось больше, чем в контроле.

Как видно из данных, представленных в таблице 3, по содержанию в сыворотке крови Са животные опытной группы превосходят аналогов контрольной группы на 0,37 ммоль/л, или 14,01% ($P \geq 0,99$); магний – на 0,34 ммоль/л, или 26,15%; витамину D – на 5,2 нг/мл, или

28,26% ($P \geq 0,95$) соответственно. Полученные нами результаты согласуются с данными других исследователей, изучавшими микроминеральный состав крови супоросных свиноматок при использовании в их рационе витаминно-минеральной добавки (Овчинников А.А. и др., 2021; Цой Л.М. и Рассказов А.Н., 2021).

Исследование эффективности кормовой добавки «Остоферол-кальций» на подсосных свиноматках

Свиноматок взвешивали при постановке на опыт и при отъёме поросят на 28 сутки. Как показали исследования, при постановке опыта животные контрольной группы превосходили своих аналогов опытной группы на 0,8 кг при недостоверной разнице. Введение испытуемой кормовой добавки позволило свиноматкам опытной группы к возрасту отъема поросят (28 дней) набрать большую живую массу по сравнению с аналогами контрольной группы на 2,2 кг, или 0,94% (таблица 4).

Таблица 4. Результаты взвешиваний свиноматок, $n = 10$

Table 4. Weighing results of sows, $n = 10$

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Количество свиноматок, голов <i>Number of sows, heads</i>	10	10
Живая масса свиноматок в начале опыта, кг <i>Live weight of sows at the beginning of the experiment</i>	207,5±3,22	206,7±5,3
Живая масса свиноматок при отъёме поросят, кг <i>Live weight of sows at weaning of piglets, kg</i>	190,4±3,59	192,2±5,23
Потери живой массы, кг <i>Live weight loss, kg</i>	17,1±0,98	14,5±0,61
Сохранность свиноматок за опыт, % <i>Survival of sows during the experiment, %</i>	100	100

Вместе с этим введение кормовой добавки позволило снизить потери в сравнении с контрольной группой на 2,6 кг, или 15,21%. На наш взгляд, это связано с лучшим резервированием питательных веществ рационов, усилением обменных процессов в организме вследствие применения испытуемой кормовой добавки, что согласуется с мнением других исследователей, также применявших в рационах свиноматок различные витаминно-минеральные комплексы и пробиотические препараты (Полозюк О.Н. и Полозюк Е.С., 2020; Дорохина Э.Э. и др., 2023). Сохранность поголовья свиноматок осталась на одном уровне.

По показателям количества поросят и массы гнезда при отъеме свиноматки опытной группы достоверно превосходили контрольных аналогов, полученные данные отражены в таблице 5.

В контрольной группе живая масса гнезда при отъеме составила $60,99 \pm 4,72$ кг, что ниже, чем в опытной группе, на 5,9 кг, или 9,7%. Сохранность к моменту отъема поросят в опытной группе была выше, чем в контроле, на 5,34%.

Полученные результаты, по нашему мнению и мнению других ученых, связаны с лучшей молочной продуктивностью свиноматок опытной группы и жизнеспособностью поросят в связи с улучшением микробиоценоза в их организме благодаря использованию в кормлении кормовой добавки (Белооков А.А. и др., 2021; Бетин А.Н. и др., 2022).

Таблица 5. Воспроизводительные качества свиноматок, n = 10

Table 5. Reproductive qualities of sows, n = 10

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Среднее количество живых поросят в гнезде при рождении, гол <i>Average number of live piglets in the nest at birth, heads</i>	9,2±0,74	9,0±0,67
Масса гнезда при рождении, кг <i>Nest weight at birth, kg</i>	9,9±0,94	9,6±0,80
Среднее количество поросят в гнезде при отъеме, гол. <i>Average number of piglets per nest at weaning, heads</i>	8,6±0,77	9,0±0,67
Масса гнезда при отъеме, кг <i>Nest weight at weaning, kg</i>	60,9±4,72	66,8±4,48
Сохранность поросят за подсосный период, % <i>Survival of piglets during the suckling period, %</i>	94,66	100
Возраст поросят при отъеме, дней <i>Age of piglets at weaning, days</i>	28	28

Уровень минерального обмена у свиноматок оценивали по содержанию в сыворотке крови витамина Д, кальция и магния в начале и по завершении опыта (таблица 6).

Таблица 6. Биохимическое исследование крови свиноматок, n = 10

Table 6. Biochemical study of sows's blood, n = 10

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
В начале опыта <i>At the beginning of the experiment</i>		
Са, ммоль/л / <i>mmol / l</i>	2,38±0,07	2,36±0,07
Мг, ммоль/л / <i>mmol / l</i>	1,08±0,08	1,06±0,06
25-ОН витамин D, нг/мл <i>25-OH vitamin D, ng / ml</i>	12,3±0,83	12,1±0,79
28 сутки опыта <i>28 days of the experiment</i>		
Са, ммоль/л / <i>mmol / l</i>	2,32±0,07	2,63±0,08*
Мг, ммоль/л / <i>mmol / l</i>	1,05±0,05	1,24±0,04
25-ОН витамин D, нг/мл <i>25-OH vitamin D, ng / ml</i>	12,6±1,02	14,8±0,56

Если в начале опыта по изучаемым показателям разница между свиноматками обеих групп практически отсутствовала, то за экспериментальный период в крови свиноматок опытной группы значения оцениваемых показателей возросли и достоверно отличались от результатов, полученных в контрольной группе. Содержание кальция в крови свиноматок

опытной группы возросло на 11,8% ($P \geq 0,95$), магния – на 15,3%, витамина D – на 14,8%. Взаимосвязь входящих в состав кормовых добавок компонентов с содержанием минеральных веществ и витаминов в крови животных подтверждена также и результатами других ученых (Пушкарев И.А. и др., 2020).

Заключение. В целом приведенные в статье результаты исследований убедительно доказывают, что введение в рационы свиноматок в разные физиологические циклы кормовой добавки «Остоферол-кальций», согласно рекомендаций производителя, способствуют увеличению живой массой свиноматок в период супоросности и до периода отъема поросят, что обеспечивает повышение воспроизводительных качеств, повышает содержание не только минеральных веществ, но и критического витамина D₃.

Необходимо отметить, что увеличение в период отъема содержания в сыворотке крови критического витамина D₃ способствует не только укреплению здоровья свиноматок, но и будет способствовать нормальному развитию поросят.

Список источников

1. Базыкин В.И., Трифанов А.В. Оценка новой трехфазной технологии выращивания и откорма свиней // АгроЭкоИнженерия. 2021. № 3 (108). С. 140-154. <https://doi.org/10.24412/2713-2641-2021-3108-140-154>.
2. Белоус А.А., Требунских Е.А. Сравнительное исследование особенностей кормового поведения свиней пород ландрас и дюрок // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 10. С. 61-65. https://doi.org/10.53859/02352451_2021_35_10_61.
3. Бетин А.Н., Фролов А.И., Филиппова О.Б. Биологически активные добавки в кормлении подсосных свиноматок и поросят // Свиноводство. 2022. № 1. С. 15-17. <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2022-1-15-17>.
4. Воспроизводительные качества и биохимические показатели крови свиноматок при использовании витаминной кормовой добавки «Липокар» / И.А. Пушкарев, Н.М. Костомахин, С.В. Бурцева, Н.А. Новиков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 11 (184). С. 25-31. <https://doi.org/10.33920/sel-05-2011-03>.
5. Генетическая характеристика конверсии корма и кормового поведения у свиней породы ландрас / А.А. Белоус, А.Ф. Контэ, П.И. Отрадно, А.Н. Родионов, Н.А. Зиновьева // Свиноводство. 2022. № 3. С. 23-27. <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2022-3-23-27>.
6. Дорохина Э.Э., Мирошниченко О.Н., Клесова Т.В. Влияние пробиотического препарата «Атыш» на воспроизводительные качества свиноматок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3. С. 141-146.
7. Комплексная оценка продуктивных и репродуктивных качеств свиноматок пород йоркшир и ландрас и их потомства / А.А. Бальников, Ю.С. Казутова, Н.М. Костомахин, И.Ф. Гридюшко, Е.С. Гридюшко // Главный зоотехник. 2021. № 5 (214). С. 36-46. <https://doi.org/10.33920/sel-03-2105-05>.
8. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В. Микроминеральный состав крови и выделений свиноматок при использовании в рационе витаминно-минеральной добавки // Пермский аграрный вестник. 2021. № 2 (34). С. 86-94. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_34_86.
9. Особенности минерального состава мяса свиней при применении пробиотика «Проваген» в сочетании с лимонной кислотой / Н.И. Ярован, Д.С. Учасов, Е.А. Кузнецова, О.Н. Фролова // Вестник аграрной науки. 2023. № 2 (101). С. 110-115. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.2.110>.

10. Показатели кормового поведения как новые селекционные признаки в разведении свиней / А.А. Сермягин, А.А. Белоус, Е.А. Требунских, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55, № 6. С. 1126-1138. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.6.1126rus>.
11. Полозюк О.Н., Полозюк Е.С. Влияние пробиотиков на воспроизводительную функцию свиноматок // Аграрный научный журнал. 2020. № 7. С. 55-56. <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i7pp55-56>.
12. Применение фитобиотиков в свиноводстве / А.А. Белооков, О.В. Белоокова, Е.В. Чухутин, О.В. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 11 (196). С. 50-56. <https://doi.org/10.33920/sel-05-2111-06>.
13. Стрекозов Н.И., Тихомиров А.И. Развитие животноводства России в современных условиях хозяйствования: организационно-экономические, технологические и социальные аспекты // Вестник аграрной науки. 2022. № 6 (99). С. 74-80. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.6.74>.
14. Цой Л.М., Рассказов А.Н. Состояние, проблемы и перспективы развития производства свинины в России // Техника и технологии в животноводстве. 2021. № 1 (41). С. 46-51. <https://doi.org/10.51794/27132064-2021-1-46>.
15. Эффективность применения природных цеолитов в кормлении молодняка свиней / Л.Р. Михайлова, Л.В. Жестянова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Нива Поволжья. 2021. № 1 (58). С. 75-81. <https://doi.org/10.36461/NP.2021.58.1.018>.

References

1. Bazykin VI, Trifanov AV. Evaluation of a new three-phase pig growing and fattening technology. *AgroEkoInzheneriya = AgroEcoEngineering*. 2021;108(3):140-154. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2713-2641-2021-3108-140-154>.
2. Belous AA, Trebunskih EA. Comparative study of feeding behaviour of landrace and duroc pigs. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2021;35(10):61-65. (In Russ.). https://doi.org/10.53859/02352451_2021_35_10_61.
3. Betin AN, Frolov AI, Filippova OB. Biologically active additives in feeding suckling sows and piglets. *Svinovodstvo = Pigbreeding*. 2022;(1):15-17. (In Russ.). <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2022-1-15-17>.
4. Pushkaryev IA, Kostomakhin NM, Burtseva SV, Novikov NA. Reproductive traits and blood biochemical parameters of sows when using a vitamin feed additive "Lipocar". *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*. 2020;184(11):25-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/sel-05-2011-03>.
5. Belous AA, Konte AF, Otradnov PI, Rodionov AN, Zinovieva NA. Genetic characteristic of feed conversion and feeding performance in Landrace pigs. *Svinovodstvo = Pigbreeding*. 2022;(3):23-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2022-3-23-27>.
6. Dorokhina EE, Miroshnichenko ON, Klesova TV. The effect of the probiotic drug "Atysh" on the reproductive qualities of sows. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2023;(3):141-146. (In Russ.).
7. Balnikov AA, Kazutova YuS, Kostomakhin NM, Gridyushko IF, Gridyushko ES. Comprehensive evaluation of the productive and reproductive traits of sows of Yorkshire and Landrace breeds and their offspring. *Glavnyj zootekhnik = Head of Animal Breeding*. 2021;214(5):36-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/sel-03-2105-05>.

8. Ovchinnikov AA, Ovchinnikova LYu, Matrosova YuV. Micromineral composition of blood and excretions when using a vitamin-mineral supplement in the diet. *Permskij agrarnyj vestnik = Perm Agrarian Journal*. 2021;34(2):86-94. (In Russ.). https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_34_86.
9. Yarovan NI, Parakhin NV, Kuznetsova EA, Frolova ON. Features of the mineral composition of pork when using the probiotic «Provagen» in combination with citric acid. *Vestnik agrarnoj nauki = Bulletin of agrarian science*. 2023;101(2):110-115. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.2.110>.
10. Sermyagin AA, Belous AA, Trebunskih EA, Zinovieva NA. Feeding behavior as the new breeding traits in pigs. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*. 2020;55(6):1126-1138. (In Russ.). <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.6.1126rus>.
11. Polozyuk ON, Polozyuk ES. Effect of probiotics on reproduction function of breeding sows. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal = Agrarian scientific journal*. 2020;(7):55-56. (In Russ.). <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i7pp55-56>.
12. Belookov AA, Belookova OV, Chukhutin EV, Gorelik O.V. The application of phytobiotics in pig breeding. *Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*. 2021;196(11):50-56. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/sel-05-2111-06>.
13. Strekozov NI, Tikhomirov AI. Development of livestock breeding in Russia under modern economic conditions: organizational, economic, technological and social aspects. *Vestnik agrarnoj nauki = Bulletin of agrarian science*. 2022;99(6):74-80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.6.74>.
14. Tsoi LM, Rasskazov AN. State, problems and prospects of Russian pork production development. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Machinery and technologies in livestock*. 2021;41(1):46-51. (In Russ.). <https://doi.org/10.51794/27132064-2021-1-46>.
15. Mikhailova LR, Zhestyanova LV, Lavrentiev AYu, Sherne VS. The effectiveness of the use of natural zeolites in the feeding of store pigs. *Niva Povolzh'ya = Niva Povolzhya*. 2021;58(1):75-81. (In Russ.). <https://doi.org/10.36461/NP.2021.58.1.018>.

Вклад авторов: Анастасия И. Сычева отвечала за постановку опыта, получение первичных данных и проведение лабораторных исследований; Дмитрий В. Николаев и Светлана А. Суркова осуществляли обработку, интерпретацию и анализ полученных результатов. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за некорректное цитирование, самоцитирование и возможный плагиат.

Contribution of the authors: Anastasia I. Sycheva was responsible for setting up the experiment, obtaining primary data and conducting laboratory studies; Dmitriy V. Nikolaev and Svetlana A. Surkova processed, interpreted and analyzed the obtained results. All authors equally participated in writing the manuscript and are responsible for incorrect citation, self-citation and possible plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Николаев Дмитрий Владимирович – ведущий научный сотрудник, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: dmitriynikolaev1978@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9283-5299>;

Суркова Светлана Анатольевна – старший научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: sv.a.surkova@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Dmitriy V. Nikolaev – Leading Researcher, Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: dmitriynikolaev1978@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9283-5299>;

Svetlana A. Surkova – Senior Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: sv.a.surkova@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 03.06.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 11.09.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 13.09.2024

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

Научная статья / *Original article*

УДК 636.5.034:636.084.5

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-28-36-47

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ОСТОФЕРОЛ»
НА ПРОДУКТИВНЫЕ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И МОРФОЛОГИЮ ЯЙЦА КУР-НЕСУШЕК**

***INFLUENCE OF THE MINERAL ADDITIVE "OSTOFEROL"
ON PRODUCTIVE, HEMATOLOGICAL INDICATORS
AND MORPHOLOGY OF LAYING HENS' EGGS***

Иван Ф. Горлов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
Наталья В. Калинина¹, кандидат биологических наук
Алена А. Невзорова^{1,2}, соискатель

*Ivan F. Gorlov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of RAS
Natalya V. Kalinina¹, PhD (Biology)
Alyona A. Nevzorova^{1,2}, Applicant*

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

²Международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных
и окружающей среды, Москва

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

²International Research Center for Human, Animal and Environmental Health, Moscow, Russia

Контактное лицо: Калинина Наталья Васильевна, лаборант-исследователь, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: Ladyn0910@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-13-24; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2094-6154>.

Для цитирования: Горлов И.Ф., Калинина Н.В., Невзорова А.А. Влияние минеральной кормовой добавки «Остоферол» на продуктивные, гематологические показатели и морфологию яйца кур-несушек // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 28, № 4. С. 36-47. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-36-47>.

Principal Contact: Natalya V. Kalinina, Research Lab Assistant, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation;
e-mail: Ladyn0910@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-13-24; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2094-6154>.

For citation: Gorlov I.F., Kalinina N.V., Nevzorova A.A. Influence of the mineral additive "Ostoferol" on productive, hematological indicators and morphology of laying hens' eggs. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;28(4):36-47. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-36-47>.

Резюме

Цель. Изучение влияния минеральной добавки «Остоферол» на продуктивные, гематологические показатели и морфологию яйца кур-несушек.

Материалы и методы. Исследования были проведены в условиях птицефабрики в Свердловской области на курах-несушках кросса Хайсекс Браун 28-29-недельного возраста в 1 фазе

яйцекладки. Длительность опыта составила 60 дней. Три группы (контрольная и две опытных) были сформированы из кур, имеющих признаки гиповитаминоза D. Количество птицы в каждой группе составляло 100 голов. Куры-несушки получали с водой для поения два раза в месяц в течение 3 дней на протяжении 2-х месяцев минеральную добавку «Остоферол». Норма ввода данной добавки в 1-ой опытной группе составила 100 мл, во 2-ой опытной группе – 200 мл на 1000 л воды для поения. Несушки контрольной группы получали воду для поения без минеральной добавки. Живую массу оценивали у 10 кур-несушек из каждой группы в начале опыта, на 30 и 60 сутки. Минеральный обмен оценивали по содержанию в сыворотке крови кур-несушек витамина D, кальция и фосфора. Кровь брали в утренние часы из подкрыльцовой вены у 10 кур из каждой группы после 12 часовой голодной выдержки. Яичную продуктивность оценивали в начале опыта, на 30 и 60 сутки путем валового сбора яйца у 10 кур-несушек каждой группы. Массу яйца измеряли путем индивидуальных взвешиваний на электронных весах в начале опыта, на 30 и 60 сутки, массу скорлупы – после удаления желтка и белка. Толщину скорлупы определяли микрометром в трех точках – на экваторе, тупом и остром концах яйца, рассчитывая ее размер по среднему показателю. Статистическую обработку полученных в опытах цифровых данных проводили с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Excel (Microsoft, США).

Результаты. Клиническое состояние кур-несушек 1 и 2 опытных групп, получавших минеральную добавку «Остоферол» в количестве 100 и 200 мл на 1000 л воды для поения, на конец опыта было удовлетворительным: нарушение осанки и хромота не фиксировались, число особей с изменением оперения снизилось в 1 опытной группе на 6,0%, во 2-й – на 9,0% (полностью исчезло). Сохранность поголовья в опытных группах оказалась на 6,7% выше по сравнению с контрольной группой. Разница по массе в пользу опытных групп на 60 сутки составила 3,9 и 5,0% соответственно. В сыворотке крови несушек двух опытных групп по сравнению с контролем содержание кальция было выше на 9,1 и 10,2% ($P \geq 0,95$); общего фосфора – на 8,1 и 10,0%; витамина D – на 12,9 и 16,8% ($P \geq 0,95$) соответственно. За 60 дней эксперимента средняя яйценоскость кур в опытных группах была достоверно выше, чем в контроле, на 5,5 ($P \geq 0,99$) и 5,9% ($P \geq 0,99$), ее интенсивность – на 5,2 ($P \geq 0,99$) и 6,7% ($P \geq 0,99$) соответственно. Превосходство кур-несушек 1-ой и 2-ой опытных групп над контролем составило соответственно: по средней массе скорлупы яйца – 2,8 и 3,2%, толщине – 8,3 и 10,8%, показателю упругой деформации скорлупы – 18,9 ($P \geq 0,99$) и 21,3% ($P \geq 0,99$).

Заключение. Подтверждена целесообразность применения минеральной добавки «Остоферол» в промышленном птицеводстве с целью нормализации обмена веществ, улучшения продуктивных качеств, а также поддержания высокого уровня сохранности птицы.

Ключевые слова: минеральная добавка, витамин D, эффективность, куры-несушки, яичная продуктивность, сыворотка крови, иммунитет

Abstract.

Purpose. Study of the influence of "Ostoferol" mineral additive on the productive, hematological indices and morphology of laying hens' eggs.

Materials and Methods. The studies were conducted in the conditions of a poultry farm in the Sverdlovsk region on layers of the Hisex Brown cross, 28-29 weeks of age, in the 1st phase of egg laying. The experiment lasted 60 days. Three groups (control and two experimental) were formed from hens with signs of hypovitaminosis D. The number of poultry in each group was 100 heads. The laying hens received the mineral additive "Ostoferol" with drinking water twice a month for 3 days over 2 months. The rate of introduction of this additive in the 1st experimental group was 100 ml, in the 2nd experimental group – 200 ml per 1000 l of drinking water. The layers of the control group received

drinking water without the mineral additive. Live weight was assessed in 10 laying hens from each group at the beginning of the experiment, on days 30 and 60. Mineral metabolism was assessed by the content of vitamin D, calcium and phosphorus in the blood serum of laying hens. Blood was taken in the morning from the axillary vein of 10 hens from each group after 12 hours of fasting. Egg productivity was assessed at the beginning of the experiment, on the 30th and 60th days by gross egg collection from 10 laying hens of each group. Egg weight was measured by individual weighing on electronic scales at the beginning of the experiment, on the 30th and 60th days, shell weight – after removing the yolk and protein. Shell thickness was determined with a micrometer at three points – at the equator, blunt and sharp ends of the egg, calculating its size based on the average indicator. Statistical processing of the digital data obtained in the experiments was carried out using Statistica 10.0 (StatSoft Inc., USA) and Microsoft Excel (Microsoft, USA) programs.

Results. *The clinical condition of the laying hens of the 1st and 2nd experimental groups, which received the mineral additive "Ostoferol" in the amount of 100 and 200 ml per 1000 l of drinking water, was satisfactory by the end of the experiment: posture disorders and lameness were not recorded, the number of individuals with plumage changes decreased in the 1st experimental group by 6.0%, in the 2nd – by 9.0% (completely disappeared). The survivability of the poultry in the experimental groups was 6.7% higher compared to the control group. The difference in live weight in favor of experimental groups on the 60th day was 3.9 and 5.0%, respectively. In the blood serum of the laying hens of the two experimental groups, compared to the control, the calcium content was higher by 9.1 and 10.2% ($P \geq 0.95$); total phosphorus – by 8.1 and 10.0%; vitamin D – by 12.9 and 16.8% ($P \geq 0.95$), respectively. For 60 days of the experiment, the average egg production of hens in the experimental groups was significantly higher than in the control by 5.5 ($P \geq 0.99$) and 5.9% ($P \geq 0.99$), its intensity – by 5.2 ($P \geq 0.99$) and 6.7% ($P \geq 0.99$), respectively. The superiority of laying hens of the 1st and 2nd experimental groups over the control was, respectively: by average eggshell weight – 2.8 and 3.2%, thickness – 8.3 and 10.8%, the index of elastic deformation of the shell – 18.9 ($P \geq 0.99$) and 21.3% ($P \geq 0.99$).*

Conclusion. *The expediency of using the mineral additive "Ostoferol" in industrial poultry farming for the purpose of normalizing metabolism, improving productive qualities, and maintaining a high level of poultry survival has been confirmed.*

Keywords: *feed additive, vitamin D, effectiveness, laying hens, egg productivity, blood serum, immunity*

Введение. В условиях современной геополитической ситуации обеспечение продовольственной безопасности населения - приоритетный вектор отечественного сельскохозяйственного производства и продовольственного рынка страны. Особое внимание приковано к развитию отрасли птицеводства, как к самой динамичной, производящей биологически ценные, качественные и относительно доступные мясные и яичные продукты (Буяров А.В. и Буяров В.С., 2021; Смирнова В.В., 2023; Хорошевская Л.В. и др., 2023). Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивных показателей сельскохозяйственной птицы, первостепенная роль принадлежит организации рационального физиологически обоснованного кормления. В условиях сельскохозяйственных предприятий в рационах кормления мясной и яичной птицы сохраняется тревожная ситуация, связанная с дефицитом витаминов, минеральных и биологически активных веществ, что недопустимо. Дополнительные источники витаминов, макро- и микроэлементов являются ключевым звеном, способным влиять на эффективность использования корма, продуктивные показатели и качество продукции (Околелова Т.М. и др., 2019; Сорокина Н.Н. и др., 2019; Татьяначева О.Е. и др., 2023).

Согласно литературным данным и практическим наблюдениям, в промышленном птицеводстве погрешности в кормлении, а именно: недостаток витаминов, наличие в кормах микотоксинов, и другие факторы, являются предпосылками возникновения болезней опорно-двигательного аппарата птиц (Минченко В.Н. и Донских П.П., 2021; Абрамов С.В. и др., 2024). При недостатке или плохом усвоении из корма витаминов у птицы нарушается обмен веществ, возникают гипо- и авитаминозы. В практике чаще встречается гиповитаминоз, характеризующийся снижением привесов, продуктивности и сопротивляемости животных к заболеваниям (Александрова С.С. и др., 2019; Околелова Т.М. и Енгашев С.В., 2023). Добавки витаминных комплексов в корма повышают их биологическую ценность, что положительно влияет на физиологическое состояние птицы и сохранность поголовья (Андрианова Е.Н. и др., 2021; Фисинин В.И. и др., 2023).

В настоящее время разработан широкий перечень новых биологически активных веществ и кормовых средств с направленными функциональными свойствами и задачами, содержащими, в том числе, и различные формы витаминов. К числу таких биологически активных веществ следует отнести и витамин D. Согласно литературным данным, средняя суточная потребность в данном витамине на голову составляет: по цыплятам до 10-дневного возраста – 0,05-0,1 мкг, индюшатам – 0,2-0,5 мкг, курам – 2-4 мкг. Витамин D₃, являясь индуктором синтеза кальций-связывающего белка, способствует усвоению и отложению кальция в костях, скорлупе, регулирует обмен фосфора, магния, белков и углеводов, улучшает обратное всасывание (реабсорбцию) фосфатов и аминокислот в почечных канальцах, а также всасывание витамина B₁₂ в кишечнике, стимулирует окислительно-восстановительные процессы (Околелова Т.М. и др., 2019; Александрова С.С. и др., 2019). По данным исследований, введение добавки «Остоферол» в рационы животных нормализует обмен веществ, улучшает минерализацию костей, когтей и клюва, предотвращает развитие рахита у молодняка, остеопороза и остеомалации у взрослой птицы, способствует образованию прочной яичной скорлупы, предупреждает «литье» яиц, увеличивает продуктивность и сохранность сельскохозяйственной птицы (Абрамов С.В. и др., 2024).

Цель исследования – изучить влияние минеральной добавки «Остоферол» на продуктивные, гематологические показатели и морфологию яйца кур-несушек.

Материалы и методы. Исследования были проведены в условиях птицефабрики в Свердловской области на курах-несушках кросса Хайсекс Браун 28-29-недельного возраста в 1 фазе яйцекладки. Длительность опыта составила 60 дней.

Экспериментальные группы несушек (контрольная и две опытных), по 100 голов в каждой группе, были сформированы из кур, имеющих признаки гиповитаминоза D. Минеральную добавку «Остоферол» (организация-производитель: ООО НПО «Уралбиовет», г. Екатеринбург), биологические свойства которой обусловлены входящим в ее состав витамином D₃, давали с водой для поения два раза в месяц в течение 3 дней на протяжении 2-х месяцев в 1-ой и 2-ой опытных группах кур-несушек. Норма ввода минеральной добавки «Остоферол» в 1-ой опытной группе составила 100 мл на 1000 л воды для поения, во 2-ой опытной группе – 200 мл на 1000 л воды для поения соответственно. Несушки контрольной группы получали ту же воду для поения, что и опытная птица, но без минеральной добавки.

Содержание птицы было клеточное, световой и температурно-влажностный режим соответствовали зоогигиеническим требованиям и были аналогичными в контрольной и опытных группах. Кормовые рационы были составлены в соответствии с требованиями и нормами кормления.

В процессе исследования оценивали динамику массы тела, яйценоскость, массу и категорию яиц, процент боя, проводили визуальный осмотр чистоты и целостности скорлупы. Величину воздушной камеры, состояние белка, желтка и целостность скорлупы, наличие пороков определяли с помощью овоскопа.

Ежедневно оценивали клинический статус, состояние оперения, потребление корма и воды, сохранность, наличие расклева и падежа.

Массу тела оценивали у 10 кур-несушек из каждой группы. Контрольные взвешивания проводили в начале опыта, на 30 и 60 сутки. В данные периоды оценивали и минеральный обмен – по содержанию в сыворотке крови кур-несушек витамина D, кальция и фосфора.

Для биохимического анализа кровь брали в утренние часы из подкрыльцовой вены у 10 кур из каждой группы после 12 часовой голодной выдержки.

Яичную продуктивность оценивали в начале опыта, на 30 и 60 сутки путем валового сбора яйца у 10 кур-несушек каждой группы. Массу яйца измеряли путем индивидуальных взвешиваний на электронных весах в начале опыта, на 30 и 60 сутки от 10 кур-несушек из каждой группы. Массу скорлупы измеряли путем индивидуального взвешивания на электронных весах после удаления желтка и белка. Толщину скорлупы определяли микрометром в трех точках – на экваторе, тупом и остром концах яйца, рассчитывая ее размер по среднему показателю. Для оценки прочности скорлупы яйца измеряли упругую деформацию.

Статистическую обработку полученных в опытах цифровых данных проводили с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Excel (Microsoft, США). Все данные выражаются в виде средних значений \pm стандартной ошибки среднего значения ($M \pm m$). Достоверность рассчитывали с использованием критерия Стьюдента (при $P \geq 0,95^*$; $P \geq 0,99^{**}$; $P \geq 0,999^{***}$).

Результаты и обсуждение. В связи с тем, что подопытные группы птицы были сформированы из кур, имеющих признаки гиповитаминоза D, то уже в начале эксперимента при клиническом осмотре у кур-несушек контрольной и опытных групп отмечали понижение аппетита и активности, взъерошенность и загрязненность перьевого покрова, у некоторой птицы – признаки начала формирования скелетной деформации (таблица 1).

В начале эксперимента были установлены отклонения в развитии подопытной птицы: наибольшее количество особей с нарушением осанки, хромотой было во 2-ой опытной группе, что больше в сравнении с контрольной и 1-ой опытной группами на 3,0%; по такому клиническому проявлению, как изменение оперения, лидировала 1-ая опытная группа, превосходящая по этому показателю контрольную и 2-ую опытную группы на 3,0%. Общее количество некондиционной птицы составило 18% в контрольной, и по 21% – в опытных группах.

На 60 сутки опыта в контрольной группе отклонения в развитии, вызванные гиповитаминозом D, отмечали у 63 голов. При этом стало больше на 24,0% кур с нарушением осанки, хромотой, на 12,0% – с изменением оперения. Зафиксированы новые нарушения в развитии: у 3,0% птицепоголовья – отставание в минерализации костей, клюва, и у 6,0% выявлена диарея. Несушки имели расправленные в стороны крылья, некоторые особи опирались на скакательные суставы, принимали позу «пингвина», были малоактивными, присутствовала диарея.

При этом клиническое состояние кур-несушек в 1-ой и 2-ой опытных группах было удовлетворительным: полностью исчезли особи с нарушением осанки и хромотой, число особей с изменением оперения снизилось в 1-ой опытной группе наполовину или 6,0%, во 2-ой – на 9,0% (полностью исчезли), что свидетельствует о достаточно высокой эффективности добавления минеральной добавки в воду для выпойки несушек.

Таблица 1. Клиническое состояние кур-несушек за период опыта, n = 100

Table 1. Clinical condition of laying hens over the period of experience, n = 100

Клиническое проявление, гол. <i>Clinical manifestation, heads</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experimented</i>	2 опытная <i>2 experimented</i>
В начале опыта <i>At the beginning of the experience</i>			
Нарушение осанки, хромота <i>Posture disorder, lameness</i>	9	9	12
Нарушение минерализации костей, клюва <i>Impaired bone and beak mineralization</i>	–	–	–
Изменение оперения <i>Change in plumage</i>	9	12	9
Диарея <i>Diarrhea</i>	–	–	–
На 60 сутки опыта <i>For 60 days of experience</i>			
Нарушение осанки, хромота <i>Posture disorder, lameness</i>	33	–	–
Нарушение минерализации костей, клюва <i>Impaired bone and beak mineralization</i>	3	–	–
Изменение оперения <i>Change in plumage</i>	21	6	–
Диарея <i>Diarrhea</i>	6	–	–

Изучение жизнеспособности и сохранности поголовья птицы в период опыта, а также степени влияния на них исследуемой добавки показало, что отход птицы в контроле составил 6 голов, в опытных группах – полностью отсутствовал (таблица 2).

Таблица 2. Жизнеспособность и сохранность кур-несушек за 60 суток опыта, n = 100

Table 2. Viability and preservation of laying hens for 60 days of experience, n = 100

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experimented</i>	2 опытная <i>2 experimented</i>
Количество кур-несушек в группе, гол <i>Number of laying hens in a group, heads</i>	100	100	100
Количество выбракованных кур-несушек, гол <i>Number of culled laying hens, heads</i>	21	6	–
Количество павших кур-несушек, гол <i>Number of dead laying hens, heads</i>	6	–	–
Сохранность кур-несушек, % <i>Preservation of laying hens, %</i>	93,3	100	100

Если оценивать причины падежа кур контрольной группы, то было установлено, что отклонения в развитии у большинства из них вызваны нарушением минерального обмена. Всего за период опыта в контрольной группе было выбраковано птицы 21,0%, в 1-ой опытной – 6,0%. За 60 дней исследования сохранность поголовья в опытных группах оказалась на 6,7% выше по сравнению с контрольной группой, что характеризует своевременность выпойки минеральной добавки.

По итогам взвешивания установлено, что динамика живой массы кур в течение опыта плавно изменялась: на 30 сутки разница по массе в пользу опытных групп соответственно составила 0,82 (14,5) и 1,42% (25,2 г), на 60 сутки – 3,9 (69,3) и 5,0% (90,1 г), что характеризует лучшее развитие организма несушек опытных групп и в дальнейшем обеспечит полноценный биологический цикл продуктивности (таблица 3).

Таблица 3. Средняя живая масса кур-несушек, г, n = 10

Table 3. Average live weight of laying hens, g, n = 10

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experienced</i>	2 опытная <i>2 experienced</i>
В начале опыта <i>At the beginning of the experience</i>	1752,4 ± 35,08	1756,3 ± 38,05	1746,8 ± 36,06
30 сутки <i>30 days</i>	1775,2 ± 35,79	1789,7 ± 38,57	1800,4 ± 35,58
60 сутки <i>60 days</i>	1796,2 ± 36,27	1865,5 ± 38,83	1886,3 ± 35,93

Известно, что кальций способствует развитию костно-мышечной системы, перьевого покрова, отвечает за нервную систему и за свертывание крови: даже небольшое его снижение в сыворотке крови приводит к ее нарушениям (Околелова Т.М. и др., 2019). Содержание фосфора в яйце составляет около 160 мг, из них 130-140 мг в желтке и 20 мг в скорлупе. Физиологическая функция фосфора, помимо формирования костной ткани, яйца, заключается в образовании фосфорсодержащих соединений, служащих для хранения энергии в высокоэнергетических фосфатных связях и обеспечения жизнедеятельности организма особенно в продуктивный период. У высокопродуктивных кур в период яйцекладки количество общего фосфора в организме возрастает в 4-5 раз. Нехватка витамина Д негативно сказывается на состоянии печени, почек и развитии внутренних органов, качестве скорлупы, влечет утончение, хрупкость скорлупы, появляются яйца совсем без скорлупы («литье» яиц). Однако уже в течение нескольких дней после добавки витамина D₃ в рацион происходит быстрое восстановление качества скорлупы ((Околелова Т.М. и др., 2019, 2023).

В ходе опыта было проведено биохимическое исследование крови подопытных кур-несушек. Результаты биохимического анализа крови представлены в таблице 4.

Следует отметить, что если в начале опыта разница между подопытными группами по количеству в крови кальция, фосфора и витамина D была незначительной, то уже на 30 сутки было зафиксировано увеличение в крови несушек 1-ой и 2-ой опытных групп в сравнении с контрольной группой соответственно: кальция – на 0,09 (3,9%) и 0,25 ммоль/л (5,1%), фосфора – на 0,18 (16,9%) и 0,14 ммоль/л (13,72%) и витамина D – на 1,7 (10,7%) и 1,9 нг/мл (11,9%), что способствовало значительному снижению отклонений в развитии птицы, вызванных витаминной и минеральной недостаточностью.

Таблица 4. Биохимическое исследование крови кур-несушек, n = 10

Table 4. Biochemical blood test of laying hens, n = 10

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experienced</i>	2 опытная <i>2 experienced</i>
В начале опыта <i>At the beginning of the experience</i>			
Са, ммоль/л <i>Ca, mmol / l</i>	2,18 ± 0,13	2,19 ± 0,14	2,18 ± 0,11
Общий Р, ммоль/л <i>Total P, mmol / l</i>	0,89 ± 0,09	0,93 ± 0,09	0,91 ± 0,07
25-ОН витамин D, нг/мл <i>25-OH vitamin D, ng / ml</i>	14,6 ± 2,11	14,2 ± 1,57	14,5 ± 1,69
30 сутки <i>30 days</i>			
Са, ммоль/л <i>Ca, mmol / l</i>	2,21 ± 0,11	2,30 ± 0,07	2,33 ± 0,10
Общий Р, ммоль/л <i>Total P, mmol / l</i>	0,88 ± 0,09	1,06 ± 0,10	1,02 ± 0,09
25-ОН витамин D, нг/мл <i>25-OH vitamin D, ng / ml</i>	14,1 ± 1,63	15,8 ± 1,65	16,0 ± 1,62
60 сутки <i>60 days</i>			
Са, ммоль/л <i>Ca, mmol / l</i>	2,20 ± 0,08	2,42 ± 0,05	2,45 ± 0,06*
Общий Р, ммоль/л <i>Total P, mmol / l</i>	0,90 ± 0,05	0,98 ± 0,06	1,00 ± 0,06
25-ОН витамин D, нг/мл <i>25-OH vitamin D, ng / ml</i>	14,9 ± 0,77	17,1 ± 1,61	17,9 ± 1,14*

Был отмечен накопительный эффект новой минеральной добавки, что особенно важно в период яйцекладки и способствовало существенному улучшению физиологического состояния опытной птицы. Так, на 60 сутки в сыворотке крови несушек двух опытных групп по сравнению с контролем содержание кальция было выше на 0,22 (9,1%) и 0,25 ммоль/л (10,2%; $P \geq 0,95$); общего фосфора – на 0,08 (8,1%) и 0,1 ммоль/л (10,0%); витамина D – на 2,2 (12,9%) и 3,0 нг/мл (16,8%; $P \geq 0,95$) соответственно. Следовательно, добавка «Остоферол» способствовала повышению интенсивности процессов метаболизма в организме опытных несушек за счет увеличения содержания в их крови важнейших макроэлементов и витаминов, что положительно сказалось на их физиологическом развитии и повлияло на развитие продуктивных качеств.

Показатели яичной продуктивности, интенсивности яйцекладки и отхода яйца представлены в таблице 5.

По итогам опыта можно отметить, что выпойка исследуемой подкормки особенно актуальна в продуктивный период 1 фазы яйцекладки для обеспечения высокого ее уровня и качества продукции.

Таблица 5. Яичная продуктивность кур-несушек, n = 10

Table 5. Egg productivity of laying hens, n = 10

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experienced</i>	2 опытная <i>2 experienced</i>
Яйценоскость за 60 суток, шт. <i>Egg production in 60 days, pcs.</i>	53,3 ± 0,68	56,4 ± 0,5**	56,7 ± 0,68**
Бой и «литье» яйца за 60 сут, % <i>Fighting and "casting" eggs in 60 days, %</i>	2,62 ± 1,12	1,36 ± 0,54	1,17 ± 0,38
Интенсивность яйценоскости, % <i>Intensity of egg production, %</i>	88,83 ± 1,13	93,99 ± 0,83**	94,5 ± 1,14**

Согласно результатам учета количества снесенных яиц, за 60 дней эксперимента средняя яйценоскость кур в опытных группах была достоверно выше, чем в контроле, на 5,5 (P≥0,99) и 5,9% (P≥0,99), ее интенсивность – на 5,2 (P≥0,99) и 6,7% (P≥0,99) соответственно. Кроме того, в опытных группах в период применения минеральной добавки яичные пороки, такие как «бой» и «литье» яйца, встречались значительно реже, чем в контрольной группе, соответственно на 48,1 и 55,3%.

Анализ морфологических качеств яиц подопытных групп кур-несушек показал, что по массе яйца достоверной разницы между группами птицы установлено не было (таблица 6).

Таблица 6. Морфологические показатели яйца кур-несушек, n = 10

Table 6. Morphological parameters of egg laying hens, n = 10

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experienced</i>	2 опытная <i>2 experienced</i>
Средняя масса яйца, г <i>Average egg weight, g</i>	60,63 ± 0,63	60,70 ± 0,90	60,77 ± 0,38
Средняя масса скорлупы, г <i>Average shell weight, g</i>	5,20 ± 0,49	5,35 ± 0,44	5,37 ± 0,57
Средняя толщина скорлупы яйца, мм <i>Average thickness of the egg shell, mm</i>	0,33 ± 0,02	0,36 ± 0,05	0,37 ± 0,07
Упругая деформация скорлупы, среднее значение, мкм <i>Elastic deformation of the shell, average value, μm</i>	22,07 ± 1,37	27,2 ± 2,56**	28,07 ± 2,11**

При этом яйца кур-несушек 1-ой и 2-ой опытных групп отличались большей толщиной, массой и упругой деформацией скорлупы. Их превосходство над контролем составило: по средней массе скорлупы – соответственно 2,8 и 3,2%, толщине – 8,3 и 10,8%, показателю упругой деформации скорлупы – 18,9 (P≥0,99) и 21,3% (P≥0,99), что, безусловно, будет способствовать повышению сохранности яиц при транспортировке.

Заключение. В рамках данного исследования была подтверждена целесообразность применения минеральной добавки «Остоферол» в промышленном птицеводстве с целью нормализации обмена веществ, улучшения продуктивных качеств, а также поддержания вы-

сокого уровня сохранности птицы. В эксперименте на курах-несушках, получавших добавку «Остоферол» в двух режимах дозирования (100 мл и 200 мл на 1000 л воды) в соответствии с порядком применения, на 60 сутки опыта показатели яичной продуктивности и качественные характеристики яйца были выше, чем в группе кур-несушек, выращиваемых без применения минеральной добавки. Кроме того, сохранность опытной птицы составила 100%, у них было лучше состояние костяка и выше концентрация витамина D в сыворотке крови, что стало результатом лучших продуктивных, гематологических показателей и морфологии яйца, вероятно, за счет более полного обеспечения птицы витамином D₃.

Список источников

1. Александрова С.С., Бахарев А.А., Садвокасова А.А. Использование гумата калия в кормлении цыплят-бройлеров // Эпоха науки. 2019. № 20. С. 9-12. <https://doi.org/10.24411/2409-3203-2019-12002>.
2. Буяров А.В., Буяров В.С. Функционирование и развитие рынка яиц и мяса птицы в контексте обеспечения продовольственной безопасности // Вестник аграрной науки. 2021. № 6 (93). С. 95-108. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.6.95>.
3. Влияние антиоксидантных свойств витаминов на механизмы защиты, роста и развития цыплят-бройлеров / Н.Н. Сорокина, Н.Б. Ордина, Н.С. Трубочанинова, К.В. Мезинова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. № 4 (14). С. 168-183.
4. Качество мяса цыплят-бройлеров при включении в их рацион мицеллированных форм витаминов / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, А.В. Самойлов, Е.М. Волочаева // Птица и птицепродукты. 2021. № 6. С. 7-10. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2021-23-6-7-10>.
5. Минченко В.Н., Донских П.П. Морфология суставного хряща головки бедренной кости цыплят-бройлеров кросса Ross-308 в возрастном аспекте и на фоне применения БАД // Международный вестник ветеринарии. 2021. № 4. С. 146-150. <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2021.4.146>.
6. Околелова Т.М., Енгатшев С.В. Обеспеченность птицы витаминами: тема не теряет актуальности // Эффективное животноводство. 2023. № 3 (185). С. 26-30. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-3-26-30>.
7. Смирнова В.В. Глобализация в аграрном производстве России // Век глобализации. 2023. № 1 (45). С. 119-127. <https://doi.org/10.30884/vglob/2023.01.10>.
8. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин // Эффективное животноводство. 2023. № 4 (186). С. 95-97. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-4-95-97>.
9. Татьяничева О.Е., Добудько А.Н., Сыровицкий В.А. Применение солей аскорбиновой кислоты в животноводстве и птицеводстве // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2023. № 4 (30). С. 84-88.
10. Фисинин В.И., Сайфульмулюков Э.Р., Мифтахутдинов А.В. Специализированные фармакологические препараты и кормовые добавки, применяемые в птицеводстве для профилактики технологических стрессов: стрессы различной этиологии // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37, № 11. С. 75-90. https://doi.org/10.53859/02352451_2023_37_11_75.

11. Что дает дополнительная выпойка витамина D3 высокопродуктивным несушкам? / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева, С.М. Салгереев, И.Ю. Лесниченко, А.Н. Струк, В.А. Ивашкин // Эффективное животноводство. 2019. № 2 (150). С. 30-33.
12. Эффективность применения кормовой добавки «Остоферол-кальций» в рационах кур-несушек / С.В. Абрамов, А.В. Балышев, А.А. Мосолов, М.И. Сложенкина, Н.В. Калинина, Е.А. Струк // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 25, № 1. С. 64-73. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-25-64-73>.

References

1. Aleksandrova SS, Bakharev AA, Sadvokasova AA. The use of potassium humate in the feeding of broiler chickens. *Epoha nauki = Era of science*. 2019;(20):9-12. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2409-3203-2019-12002>.
2. Buyarov AV, Buyarov VS. Functioning and development of the market of eggs and poultry meat to ensure food security. *Vestnik agrarnoj nauki = Bulletin of agrarian science*. 2021;93(6):95-108. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.6.95>.
3. Sorokina NN, Ordina NB, Trubchaninova NS, Mezinova KV. Influence of antioxidant properties of vitamins on mechanisms of protection, growth and development of chicken-broilers. *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii = Actual issues in agricultural biology*. 2019;14(4):168-183. (In Russ.).
4. Andrianova YeN, Egorov IA, Samoylov AV, Volochayeva EM. Broiler meat quality after micellized forms of vitamins inclusion in their diets. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and poultry products*. 2021;(6):7-10. (In Russ.). <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2021-23-6-7-10>.
5. Minchenko VN, Donskikh PP. Morphology of the articular cartilage of the femoral head broiler chickens cross Ross-308 in the age aspect and against the background of the use of dietary supplements. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii = International Journal of Veterinary Medicine*. 2021;(4):146-150. (In Russ.). <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2021.4.146>.
6. Okolelova TM, Engashev SV. Provision of poultry with vitamins: the topic does not lose its relevance [Okolelova T.M., Engashev S.V. Obespechennost' pticy vitaminami: tema ne teryaet aktual'nosti]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient animal husbandry*. 2023;185(3):26-30. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-3-26-30>.
7. Smirnova VV. Globalization in agricultural production in Russia. *Vek globalizacii = The Age of Globalization*. 2023;45(1):119-127. (In Russ.). <https://doi.org/10.30884/vglob/2023.01.10>.
8. Khoroshevskaya LV, Gorlov IF, Slozhenkina MI, Abramenko EG, Panin IA. The state of industrial poultry farming in Russia in the context of economic sanctions. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Effective animal husbandry*. 2023;186(4):95-97. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-4-95-97>.
9. Tatyanchikova OE, Dobudko AN, Syrovitsky VA. Application of ascorbic acid salts in animal husbandry and poultry farming. *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii = Actual issues in agricultural biology*. 2023;30(4):84-88. (In Russ.).
10. Fisinin VI, Saifulmulyukov ER, Miftakhutdinov AV. Specialized pharmacological preparations and feed additives used in poultry farming to prevent technology stress: stress of various aetiologies. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2023;37(11):75-90. (In Russ.). https://doi.org/10.53859/02352451_2023_37_11_75.

11. Okolelova TM, Engashev SV, Engasheva ES, Salgereev SM, Lesnichenko IYu, Struk AN, Ivashkin VA. What does additional feeding of vitamin D3 give to highly productive layers? [Okolelova TM, Engashev SV, Engasheva ES, Salgereev SM, Lesnichenko IYu, Struk AN, Ivashkin VA. Chto daet dopolnitel'naya vypoika vitamina D3 vysokoproduktivnym nesushkam?]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient animal husbandry*. 2019;150(2):30-33. (In Russ.).
12. Abramov SV, Balyshev AV, Mosolov AA, Slozhenkina MI, Kalinina NV, Struk EA. Efficiency of using the feed additive "Ostopherol-calcium" in the diets of laying hens. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;25(1):64-73. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-25-64-73>.

Вклад авторов: Все авторы принимали участие в подготовке, проведении исследования и анализе его результатов. Представленный вариант статьи согласован со всеми авторами.

Contribution of the authors: All authors took part in the preparation, conduction of the study and analysis of its results. The presented version of the article was agreed with all authors.

Конфликт интересов. Все авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. All authors declared no conflicts of interest.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Горлов Иван Федорович – главный научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>;

Невзорова Алена Алексеевна – ¹соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; ²главный специалист по фармако-токсикологическим исследованиям, Международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных и окружающей среды; 117218, Россия, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, стр. 11А; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9771-1542>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Ivan F. Gorlov – Chief Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>;

Alyona A. Nevzorova – ¹Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; ²Chief Specialist in Pharmacotoxicological Research, International Research Center for Human, Animal and Environmental Health; 11A, 28, B. Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9771-1542>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted:* 29.07.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing:* 27.11.2024;
принята к публикации / *accepted for publication:* 29.11.2024

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

Научная статья / *Original article*

УДК 637.523

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-28-48-57

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ВЕТЧИНЫХ ВАРЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

STUDY OF THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES
OF BOILED HAM PRODUCTS

Алексей В. Васильев¹, магистрант

Вероника В. Васильева¹, аспирант

Валентина Н. Храмова¹, доктор биологических наук, профессор

Светлана В. Шинкарева¹, кандидат биологических наук, доцент

Ольга А. Княжеченко², кандидат биологических наук, младший научный сотрудник

Alexey V. Vasiliev¹, Undergraduate Student

Veronika V. Vasilyeva¹, Graduate Student

Valentina N. Khramova¹, Dr. Sci. (Biology), Professor

Svetlana V. Shinkareva¹, PhD (Biology), Associate Professor

Olga A. Knyazhechenko², PhD (Biology), Junior Researcher

¹Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

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

¹*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*

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

Контактное лицо: Княжеченко Ольга Андреевна, младший научный сотрудник, отдел по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1508-2179>.

Для цитирования: Васильев А.В., Васильева В.В., Храмова В.Н., Шинкарева С.В., Княжеченко О.А. Изучение функционально-технологических свойств ветчинных вареных изделий // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 28, № 4. С. 48-57. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-48-57>.

Principal Contact: Olga A. Knyazhechenko, Junior Researcher, Department for Storage and Processing of Livestock Products, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1508-2179>.

For citation: Vasiliev A.V., Vasilieva V.V., Khramova V.N., Shinkareva S.V., Knyazhechenko O.A. Study of the functional and technological properties of boiled ham products. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;28(4):48-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-48-57>.

Резюме

Цель. Изучение функционально-технологических свойств разработанных образцов ветчины реструктурированной с растительными ингредиентами.

Материалы и методы. Объектами исследования стали образцы ветчинных фаршей с растительными компонентами: мякотью тыквы и шпинатом. Для проведения исследований использовался набор стандартных и адаптированных методов, включая физико-химические и органолептические. Повторность экспериментов составила три раза. Полученные данные обрабатывались статистически.

Результаты. Введение мякоти тыквы и шпината в фарш увеличивало массовую долю влаги, при этом оказывая влияние на водосвязывающую способность. Использование растительных компонентов значительно влияло на химический состав готовых изделий: в образце №2ТШ белок увеличился на 1,5%, а жир снизился на 6,04% ($P \leq 0,001$). В образце №1Т белок увеличился на 0,7%, а жир снизился на 2,53% ($P \leq 0,01$). Добавление шпината также снижало жир на 4,81% ($P \leq 0,001$), но приводило к уменьшению белка на 0,6%. В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что образец с добавлением 3,5% мякоти тыквы и 2% шпината (№2ТШ) демонстрировал наилучшие органолептические и физико-химические свойства.

Заключение. Экспериментально изучено, что добавление растительных компонентов, таких как тыква и шпинат, увеличивает массовую долю влаги в сыром фарше, но снижает его водосвязывающую способность. В результате использования этих ингредиентов наблюдается увеличение содержания белка и снижение доли жира в реструктурированных ветчинных изделиях из мяса птицы, что свидетельствует о положительном влиянии растительных добавок на химический состав мясных изделий.

Ключевые слова: ветчина, тыква, шпинат, пищевые волокна

Abstract

Purpose. Study of functional and technological properties of the developed samples of ham restructured with plant ingredients.

Materials and Methods. The objects of the study were samples of minced ham with plant components: pumpkin pulp and spinach. A set of standard and adapted methods, including physicochemical and organoleptic methods, were used to conduct the studies. The experiments were repeated three times. The obtained data were processed statistically.

Results. The introduction of pumpkin pulp and spinach into the mince increased the mass fraction of moisture, while affecting the water-binding capacity. The use of plant components significantly affected the chemical composition of the finished products: in sample No. 2PS, protein increased by 1.5%, and fat decreased by 6.04% ($P \leq 0.001$). In sample No. 1T, protein increased by 0.7%, and fat decreased by 2.53% ($P \leq 0.01$). The addition of spinach also reduced fat by 4.81% ($P \leq 0.001$), but led to a decrease in protein by 0.6%. As a result of the experimental studies, it was found that the sample with the addition of 3.5% pumpkin pulp and 2% spinach (No. 2PS) demonstrated the best organoleptic and physico-chemical properties.

Conclusion. It has been experimentally studied that the addition of plant components such as pumpkin and spinach increases the mass fraction of moisture in raw mince, but reduces its water-binding capacity. As a result of using these ingredients, an increase in protein content and a decrease in the proportion of fat in restructured ham products from poultry meat are observed, which indicates a positive effect of plant additives on the chemical composition of meat products.

Keywords: ham, pumpkin, spinach, dietary fiber

Введение. Мясо и мясопродукты занимают важное место среди известных пищевых продуктов, играя значительную роль в рационе человека. Одной из наиболее стабильно раз-

вживающихся областей мясной промышленности является производство вареных колбасных изделий, которые сохраняют свою популярность у потребителей (Цюра Д.В. и Шилова А.А., 2022; Криштафович В.И. и Криштафович Д.В., 2024).

Комбинированный состав вареных колбас, ветчин, сосисок позволяет создавать сбалансированные продукты по необходимым нутриентам, с определенными потребительскими характеристиками. При производстве таких комбинированных мясных изделий производители используют как животные, так и растительные белки, что не только увеличивает разнообразие продукции, но и способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов, обеспечивая население качественными продуктами питания (Жаринов А.И. и Кузнецова О.В., 2022; Chen L et al., 2021; Gao D et al., 2022).

Современные научные исследования направлены на разработку продуктов для лечебного, профилактического, специализированного и функционального питания, которые обогащены различными биологически активными веществами, включая пищевые волокна (Прянишников В.В. и др., 2019). Перспективным направлением в пищевой промышленности является разработка рецептуры продуктов питания, обогащенных биологически активными составляющими, в том числе пищевыми волокнами. Многочисленные исследования подтверждают, что недостаток пищевых волокон на фоне высокого потребления углеводов и жиров увеличивает риск развития диабета, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и других заболеваний (Дроздов Р.А. и др., 2019; Alekseev A et al., 2024).

Пищевые волокна получают из злаковых и бобовых культур (пшеница, кукуруза, соя), а также из плодов и овощей (например, апельсинов, грейпфрутов, яблок, бананов, картофеля, томатов, свеклы), ягод, травянистых растений и продуктов их переработки. Достаточно ценным овощем по количеству биологических компонентов является тыква. Пищевые волокна из фруктов и овощей характеризуются более высоким соотношением растворимых волокон и нерастворимых, низким содержанием фитиновой кислоты и повышенной биологической активностью благодаря наличию антиоксидантов, витаминов и полифенольных соединений (Дроздов Р.А. и др., 2019; Артемова Е.Н. и др., 2020; Choi HW et al., 2025). Наиболее часто пищевые волокна используются в хлебопекарной и кондитерской промышленности, реже – в мясной.

Исследования показывают, что добавление пищевых волокон в мясные и молочные изделия не только придает им функциональные свойства, но и улучшает реологические характеристики фарша, упрощает процесс формования, снижает потребность в эмульгаторах и загустителях, улучшает адгезионные свойства фаршей, сыров и молочных паст, сокращает технологический процесс, увеличивает выход и срок хранения готовых продуктов (Прянишников В.В. и др., 2019; Кольман О.Я. и Иванова Г.В., 2022; Abilmazhinov Y et al., 2023).

Целью данного исследования является изучение функционально-технологических свойств разработанных образцов ветчины реструктурированной с растительными ингредиентами.

В процессе достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- обосновать возможность использования подобранных растительных ингредиентов в технологии ветчины реструктурированной;
- изучить влияние тыквы и шпината, как отдельно, так и при совместном использовании, на функционально-технологические свойства фаршей;
- исследовать химический состав, показатели качества ветчин реструктурированных.

Материалы и методы. Лабораторные исследования проведены на кафедре технологии пищевых производств ВолгГТУ и Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции (г. Волгоград) в соответствии с утвержденными методиками.

Объекты исследований – образцы фаршей ветчины с растительными ингредиентами: мякотью тыквы (*Cucurbita*) (ГОСТ 7975-2013) и шпинатом (*Spinacia*) (ГОСТ 3401-2017): №1Т (1P) – с добавлением 5,5% мякоти тыквы, №2ТШ (2PS) – с добавлением мякоти тыквы 3,5% и шпината 2%, №3Ш (3S) – с добавлением только шпината 5%. В качестве мясного сырья использовалось мясо птицы – курицы (ГОСТ 31962-2013) и индейки (ГОСТ 31473-2012). Контрольный образец не содержал изучаемых растительных ингредиентов.

Для выполнения исследований использовался набор стандартных и адаптированных методов, включая физико-химические и органолептические лабораторные анализы. Ключевые методы, которые были применены в данном исследовании:

- ГОСТ 51479-99 – определение массовой доли влаги;
- ГОСТ 23042-2015 – определение массовой доли жира с использованием экстракционного аппарата Сокслета;
- ГОСТ 25011-2017 – определение массовой доли белка по методу Кьельдаля;
- pH – с помощью pH-метра Testo-206 (ООО «Тэсто Рус», Россия);
- влагосвязывающую способность (ВСС) фарша определяли с помощью прессования – выделения воды испытуемым образцом при лёгком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге;
- жиродерживающую способность фарша – по разности между содержанием жира в фарше и количеством жира, который отделился в процессе термической обработки.

Органолептические показатели выработанных образцов ветчины определяли в соответствии с ГОСТ 31986-2012.

Повторность опытов – трехкратная. Полученные данные обрабатывали с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты и обсуждение. На первом этапе была проведена разработка рецептур фаршей эмпирическим путем, основанным на органолептических характеристиках готовой продукции с сохранением потребительского вида ветчинных изделий. Соотношение растительных компонентов в рецептуре определено на основании ранее проведенных исследований: оптимальная доза внесения выбранных растительных компонентов – не более 5,5% к массе мясного сырья. Рецептуры образцов приведены в таблице 1.

После выработки опытных образцов фаршей ветчинных изделий было проведено исследование влияния изучаемых растительных компонентов на физико-химические свойства. Результаты определения водосвязывающей способности, pH, а также массовой доли влаги систематизированы в таблице 2.

По органолептическим свойствам выработанные опытные образцы ветчин реструктурированных обладали следующими характеристиками: вкусоароматика: свойственная ветчинам, с ароматом пряностей и сухих трав, без посторонних привкуса и запаха, фарш сочный, мышечная ткань равномерно окрашена в светло-розовый цвет с оранжевыми и зелеными вкраплениями шпината и мякоти тыквы. Оптимальным образцом был выбран №2ТШ, поскольку характеризовался плотной консистенцией, «мараморным» рисунком на срезе, приятным привкусом и ароматом, приближенным к традиционному.

Таблица 1. Рецептуры контрольного и опытных образцов

Table 1. Recipes of control and experimental samples

Наименование сырья <i>Name of raw material</i>	Наименование образцов, содержание, кг/100 кг <i>Name of samples, content, kg / 100 kg</i>			
	контрольный <i>control</i>	№1Т <i>1P</i>	№2ТШ <i>2PS</i>	№3Ш <i>3S</i>
Филе грудки куриное <i>Chicken breast fillet</i>	60	60	60	60
Филе бедра куриное <i>Chicken thigh fillet</i>	30	24,5	26	25
Филе бедра индейки замороженное <i>Frozen turkey thigh fillet</i>	10	10	10	10
Тыква сырая <i>Pumpkin</i>	–	5,5	3,5	–
Шпинат <i>Spinach</i>	–	–	2	5
Сыворотка молочная сухая <i>Dry whey</i>	0,5	0,5	0,5	0,5
«Пекель Мит» для ветчины <i>"Pekel Mit" for ham</i>	3,5	3,5	3,5	3,5
Посолочная смесь <i>Curing mixture</i>	2,5	2,5	2,5	2,5
Специи, пряности <i>Spices, herbs</i>	2,84	2,84	2,84	2,84

Примечание: здесь и далее: №1Т – содержит 5,5% мякоти тыквы, №2ТШ – мякоти тыквы 3,5% и шпината 2%, №3Ш – 5% шпината

Note: here in after: №1P – contains 5.5% pumpkin pulp, №2PS – 3.5% pumpkin pulp and 2% spinach, №3S – 5% spinach

Таблица 2. Оценка физико-химических свойств модельных фаршей

Table 2. Evaluation of physico-chemical properties of model minced meat

Наименование образцов <i>Name of samples</i>	Показатель <i>Indicator</i>		
	Массовая доля влаги, % <i>Mass fraction of moisture, %</i>	ВСС, % <i>WBC, %</i>	pH
Контрольный <i>Control</i>	66,35±2,6	73,12±0,43	6,19
№1Т <i>1P</i>	66,12±2,8	73,82±0,38	6,05
№2ТШ <i>2PS</i>	68,19±2,4	71,62±0,42*	6,07
№3Ш <i>3S</i>	69,42±2,2	66,22±0,33***	5,98

Примечание: здесь и далее / Note: here in after: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Результаты, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что введение в фарш изделий ветчинных реструктурированных мякоти тыквы и шпината способствует увеличению массовой доли влаги в сыром фарше, при этом водосвязывающая способность фарша снижается с добавлением шпината в рецептуру на 0,7 ($P \leq 0,01$) и 6,9% ($P \leq 0,001$) в сравнении с контролем, не содержащим растительных компонентов.

Далее был изучен химический состав образцов ветчинных изделий, доведенных до кулинарной готовности. Содержание основных элементов: жира, белка, и других нутриентов, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Химический состав ветчин реструктурированных из мяса птицы

Table 3. Chemical composition of restructured hams from poultry meat

Наименование образцов <i>Name of samples</i>	Массовая доля, % <i>Mass fraction, %</i>			
	влага <i>moisture</i>	протеин <i>protein</i>	жир <i>fat</i>	зола <i>ash</i>
Контрольный <i>Control</i>	64,38±1,7	22,10±0,8	13,10±0,03	0,52±0,01
№1Т <i>1P</i>	64,13±1,8	22,80±0,7	10,57±0,02**	2,5±0,02***
№2ТШ <i>2PS</i>	66,14±1,4	23,60±0,7	7,06±0,03***	3,2±0,02***
№3Ш <i>3S</i>	67,91±1,9	21,5±1,1	8,29±0,04***	2,3±0,02***

Анализируя полученные результаты таблицы 3, можно заключить, что использование растительных компонентов оказало значительное влияние на химический состав готовых изделий. Отмечено увеличение белка на 1,5% при одновременном снижении доли жира на 6,04% ($P \leq 0,001$) в образце №2ТШ, а для образца №1Т увеличение доли белка на 0,7% и снижение доли жира на 2,53% ($P \leq 0,01$). Добавление шпината в рецептуру №3Ш способствовало снижению жира в образце на 4,81% ($P \leq 0,001$), однако вместе с этим отмечено снижение доли белка на 0,6%. Можно также отметить наличие достоверной разницы по показателю зольности в экспериментальных образцах: увеличение на 1,98; 2,68 и 1,78% ($P \leq 0,001$) может быть связано с увеличением содержания минеральных веществ и витаминов в связи с добавлением мякоти тыквы и шпината.

Потери влаги для образцов составили 3,0-3,5% к массе до термической обработки, что связано с применением комплексной фосфатосодержащей добавки для ветчин «Пекель Мит». В связи с этим уровень влагоудерживающей способности образцов находился на уровне 96-97% и не имел достоверных различий.

Полученные результаты согласуются с ранее полученными в исследовании, где применение тыквенной муки способствовало получению фарша более высокой однородности на разрезе, а также увеличению массовой доли белка и снижению доли жира (Alekseev A et al., 2024).

Современные результаты также подтверждают эффективность использования растительных ингредиентов в технологии реструктурированных ветчин. Так, добавление топинамбура позволяет улучшить физико-химические показатели, увеличить содержание нутриентов, а также снизить содержание жира в готовом продукте (Еременко Д.О. и Чуб О.П., 2024).

Исследования последних лет подтверждают эффективность использования продуктов переработки тыквы (например, жмых, семена, мука и др.) в технологии производства мясных

полуфабрикатов и колбасных изделий. Эти добавки положительно влияют на химический состав мясных продуктов, обогащая их ценными нутриентами и улучшая их потребительские свойства. Цюра Д.В. и Шилова А.А. (2022) отмечают, использование тыквенного жмыха в рецептуре колбасы «Московская» уменьшает адгезионную способность колбасного фарша и оказывает положительное влияние на органолептические и физико-химические показатели варено-копченой колбасы.

Частичная замена мяса кролика на добавку из тыквы в количестве 20% не только расширяет ассортимент мясной продукции, но и способствует улучшению потребительских свойств мясных пельменей (Сухарева Т.Н. и Польшкова А.В., 2020).

Установлена эффективность замещения части рецептуры рубленого полуфабриката из мяса птицы на семена тыквы очищенные. Применение семян тыквы в заданном соотношении позволяет значительно повысить возможность ликвидации дефицита в пищевом рационе селена и меди на фоне снижения потребления холестерина (8,7%) (Наумова Н.Л. и др., 2022).

В связи с этим можно заключить, что использование растительных ингредиентов при производстве комбинированных мясных изделий значительно улучшает качество готовой продукции и технологические свойства мясного фарша, а также положительно сказывается на химическом составе продукта.

Заключение. Таким образом, добавление растительных компонентов, таких как тыква и шпинат, увеличивает массовую долю влаги в сыром фарше, но снижает его водосвязывающую способность. В результате использования этих ингредиентов наблюдается увеличение содержания белка и снижение доли жира в реструктурированных ветчинных изделиях из мяса птицы, что свидетельствует о положительном влиянии растительных добавок на химический состав мясных изделий. По результатам проведенных экспериментальных исследований выявлено, что оптимальными органолептическими и физико-химическими свойствами обладал образец с добавлением мякоти тыквы 3,5% и шпината – 2% (№2ТШ).

Список источников

1. Еременко Д.О., Чуб О.П. Определение функциональных свойств модельных систем рубленой мясной массы с добавлением полуфабриката из топинамбура и корня цикория // Вестник КрасГАУ. 2024. № 2 (203). С. 246-252. <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-2-246-252>.
2. Жаринов А.И., Кузнецова О.В. Технологизмы колбасного производства. Цельномышечные и реструктурированные продукты из мяса // Мясная индустрия. 2022. № 10. С. 12-15.
3. Качество полуфабрикатов из мяса кур с мукой семян тыквы при хранении / Е.Н. Артемова, Т.В. Алексеева, К.В. Власова, Н.И. Царева, Н.В. Глебова // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 33-35. <http://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-33-35>.
4. Кольман О.Я., Иванова Г.В. Использование шрота тыквы как сырья для обогащения мучных кондитерских изделий // Торговля, сервис, индустрия питания. 2022. Т. 2, № 4. С. 291-302. <http://doi.org/10.17516/2782-2214-0071>.
5. Криштафович В.И., Криштафович Д.В. Сравнительная характеристика качества ветчины, выработанной по разным нормативным документам // Мясная индустрия. 2024. № 9. С. 12-18. <http://doi.org/10.37861/2618-8252-2024-09-12-18>.
6. Прянишников В.В., Родина Н.Д., Толкунова Н.Н. Использование пищевых волокон марки «Витацель» в пищевой промышленности // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2019. № 5(58). С. 98-102.

7. Семена тыквы в рецептуре рубленого полуфабриката из мяса птицы / Н.Л. Наумова, И.А. Родионова, С.В. Сиренко, Барзанова Е.Н., Велисевич Е.А. // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4 (181). С. 147-154. <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-4-147-154>.
8. Сухарева Т.Н., Польшкова А.В. Разработка рецептуры и технологии полуфабрикатов в тесте с растительным компонентом для здорового питания // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 2. С. 137.
9. Функциональные свойства пищевых волокон, полученных из продуктов переработки овощей / Р.А. Дроздов, М.А. Кожухова, М.М. Борисова, Т.А. Дроздова // Научные труды КубГТУ. 2019. № S9. С. 50-61.
10. Цюра Д.В., Шилова А.А. Перспективы использования растительных компонентов при производстве колбасных изделий // Вестник молодежной науки. 2022. № 5(37). [http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5\(37\)-1-1](http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5(37)-1-1).
11. Enhancing nutritional value and safety in horse meat cutlets with pumpkin additives / Y Abilmazhinov, M Rebezov, N Fedoseeva, N Nikolaeva, E Sepiashvili // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2023. Vol. 1242. Article number: 012023. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1242/1/012023>.
12. Improving the quality of vegetarian sausage prepared with textured fibril soy protein using oil pre-emulsification / L Chen, W Che, R Ettelaie, J Wu // Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. 2021. Vol. 37 (13). P. 291-298.
13. Study on application of pumpkin seed protein isolate in sausage production process / D Gao, A Helikh, Z Duan, Y Liu, F Shang // Technology Audit and Production Reserves. 2022. Vol. 2 (64). P. 31-35. <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.255785>.
14. The use of pumpkin plants as a natural biocorrector in the technology of functional meat products / A Alekseev, O Krotova, T Tupolskikh, V Onkaev, O Kedeeva, N Gucheva // Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. Vol. 733. P. 1119-1129. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9_108.
15. Thermorheological properties and structural characteristics of soy and pumpkin seed protein blends for high-moisture meat analogs / HW Choi, J Hahn, H-Seok Kim, YJ Choi // Food Chemistry. 2025. Vol. 464. Part 3. P. 141768. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141768>.

References

1. Eremenko D, Chub O. Determination of functional properties of the chopped meat mass model systems added by semi-finished product of jerusalem artichoke and chicory root. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*. 2024;203(2):246-252. (In Russ.). <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-2-246-252>.
2. Zharinov AI, Kuznetsova OV. Technologies of sausage production. Whole muscle and restructured meat products. *Myasnaya industriya = Meat industry*. 2022;(10):12-15. (In Russ.).
3. Artemova EN, Alekseeva TV, Vlasova KV, Tsareva NI, Glebova NV. Quality of semi-finished products from chicken meat with pumpkin seed flour when stored. *Vse o myase = All about meat*. 2020;(5S):33-35. (In Russ.). <http://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-33-35>.
4. Kol'man OYa, Ivanova GV. Pumpkin meal as a raw material for enriching flour confectionery products. *Torgovlya, servis, industriya pitaniya = Trade, service, food industry*. 2022;4(2):291-302. (In Russ.). <http://doi.org/10.17516/2782-2214-0071>.

5. Krishtafovich VI, Krishtafovich DV. Comparative quality characteristics of ham produced according to different regulatory documents. *Myasnaya industriya = Meat industry*. 2024;(9):12-18. (In Russ.). <http://doi.org/10.37861/2618-8252-2024-09-12-18>.
6. Pryanishnikov VV, Rodina ND, Tolkunova NN. Use of "Vitacel" brand dietary fibers in the food industry. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov = Technology and commodity science of innovative food products*. 2019;58(5):98-102. (In Russ.).
7. Naumova NL, Rodionova IA, Sirenko SV, Barzanova E.N., Velisevich E.A. Pumpkin seeds in the recipe for chopped semi-finished poultry. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*. 2022;181(4):147-154. (In Russ.). <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-4-147-154>.
8. Sukhareva TN, Polskova AV. Development of recipes and technologies of semi-finished products in a test with a vegetable component for healthy nutrition. *Nauka i Obrazovanie = Science and Education*. 2020;3(2):137. (In Russ.).
9. Drozdov RA, Kozhukhova MA, Borisova MM, Drozdova TA. Functional properties of dietary fibers derived from vegetable processing products. *Nauchnye trudy KubGTU = Scientific Works of KubSTU*. 2019;(9):50-61. (In Russ.).
10. Tsyura DV, Shilova AA. Prospects for the use of plant components in manufacturing of sausage products. *Vestnik molodezhnoj nauki = Bulletin of Youth Science*. 2022;37(5). (In Russ.). [http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5\(37\)-1-1](http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5(37)-1-1).
11. Abilmazhinov Y, Rebezov M, Fedoseeva N, Nikolaeva N, Sepiashvili E. Enhancing Nutritional Value and Safety in Horse Meat Cutlets with Pumpkin Additives. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. 2023;(1242):012023. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1242/1/012023>.
12. Chen L, Che W, Ettelaie R, Wu J. Improving the quality of vegetarian sausage prepared with textured fibril soy protein using oil pre-emulsification. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. 2021;37(13):291-298.
13. Gao D, Helikh A, Duan Z, Liu Y, Shang F. Study on application of pumpkin seed protein isolate in sausage production process. *Technology Audit and Production Reserves*. 2022;64(2):31-35. <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.255785>.
14. Alekseev A, Krotova O, Tupolskikh T, Onkaev V, Kedeeva O, Gucheva N. The use of pumpkin plants as a natural biocorrector in the technology of functional meat products. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2024;(733):1119-1129. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9_108.
15. Choi HW, Hahn J, Kim H-Seok, Choi YJ. Thermorheological properties and structural characteristics of soy and pumpkin seed protein blends for high-moisture meat analogs. *Food Chemistry*. 2025;464(3):141768. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141768>.

Вклад авторов: Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за некорректное цитирование, самоцитирование и возможное недобросовестное цитирование.

Contribution of the author's: All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for incorrect citation, self-citation and possible plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Информация об авторах (за исключением контактного лица)

Васильев Алексей Валерьевич – магистрант, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru;

Васильева Вероника Васильевна – аспирант, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru;

Храмова Валентина Николаевна – профессор кафедры, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0062-3211>;

Шинкарева Светлана Валерьевна – доцент кафедры, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9531-9879>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Alexey V. Vasiliev – Undergraduate Student, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru;

Veronika V. Vasilieva – Graduate Student, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru;

Valentina N. Khramova – Professor of Department, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0062-3211>;

Svetlana V. Shinkareva – Associate Professor of Department, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9531-9879>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 05.11.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 20.12.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 23.12.2024

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ /
RESEARCH ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS

Научная статья / *Original article*

УДК 636.3.082

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-28-58-70

**АНАЛИЗ ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ ОВЕЦ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ,
РАЗВОДИМЫХ В РАЗНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

**ANALYSIS OF BREEDING QUALITIES OF VOLGOGRAD SHEEP BRED
UNDER DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS**

Мария А. Квашнина, старший научный сотрудник
Виктор В. Пономарев, кандидат сельскохозяйственных наук

Maria A. Kvashnina, Senior Research
Viktor V. Ponomarev, PhD (Agriculture)

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

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

Контактное лицо: Квашнина Мария Александровна, старший научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: ma.kvashnina@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-13-24; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5465-6906>.

Для цитирования: Квашнина М.А., Пономарев В.В. Анализ племенных качеств овец волгоградской породы, разводимых в разных агроэкологических условиях // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 28, № 4. С. 58-70. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-58-70>.

Principal Contact: Maria A. Kvashnina, Senior Research, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation;
e-mail: ma.kvashnina@yandex.ru; tel.: 8 (8442) 39-13-24; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5465-6906>.

For citation: Kvashnina M.A., Ponomarev V.V. Analysis of breeding qualities of Volgograd sheep bred under different agroecological conditions. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;28(4):58-70. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-58-70>.

Резюме

Цель. Анализ селекционных признаков племенного поголовья овец волгоградской породы в хозяйствах Волгоградской, Ростовской областей и Республики Башкортостан.

Материалы и методы. Для проведения анализа использовали отчёты о результатах оценки животных в период с 2021-2023 гг. и карточки племенных хозяйств (количественные и качественные показатели продуктивности и селекционно-племенной работы на племенных заводах, в племенных репродукторах и генофондных хозяйствах по разведению овец и коз), представленные хозяйствами Волгоградской, Ростовской областей и Республики Башкортостан.

Результаты. Для обеспечения эффективного разведения овец в организациях по племенному животноводству ежегодно осуществляют мероприятия по качественной оценке сельскохо-

зайственных животных для определения их племенной или хозяйственной ценности. Показатель качественного состава поголовья овец, а именно удельный вес баранов-производителей, маток и ярок старше одного года в среднем в хозяйстве Волгоградской области превышает показатель хозяйств Ростовской области и Республики Башкортостан по классу «элита» на 5,6 и 10,7% соответственно, а в хозяйстве Ростовской области данный показатель был выше на 5,1% по сравнению с показателем хозяйства Республики Башкортостан. В среднем показатели живой массы и настрига шерсти по баранам-производителям в хозяйстве Волгоградской области были выше по сравнению с показателями баранов-производителей в хозяйстве Ростовской области на 2,9 (3,0 кг) и 45,9% (2,3 кг) по сравнению с хозяйством Республики Башкортостан – на 16,1 (14,7 кг) и 42,3% (2,2 кг) соответственно. Показатель живой массы баранов-производителей в среднем в хозяйстве Ростовской области превышал на 12,8% (11,7 кг), а по настригу шерсти был ниже на 1,9% (0,1 кг) по сравнению с показателем хозяйства Республики Башкортостан. Овцематки в хозяйстве Волгоградской области по показателю живой массы и настригу шерсти в среднем превышали показатели овцематок в хозяйстве Ростовской области на 1,7 (1,0 кг) и 36,0% (0,9 кг), а по сравнению с хозяйством Республики Башкортостан – на 7,9% (4,3 кг) и 70,0% (1,4 кг) соответственно. В среднем показатель живой массы и настрига шерсти овцематок в хозяйстве Ростовской области был выше на 6,0 (3,3 кг) и 25,0% (0,5 кг) по сравнению с показателями овцематок в хозяйстве Республики Башкортостан. В среднем показатель выхода ягнят на 100 овцематок в хозяйстве Волгоградской области превышает на 9,2% (10 голов) показатель хозяйства Ростовской области и на 25,3% (24 головы) хозяйства Республики Башкортостан. Однако в хозяйстве Ростовской области данный показатель был выше на 14,7% (14 голов) по сравнению с показателем хозяйства Республики Башкортостан.

Заключение. Анализ селекционных признаков показал, что овцы волгоградской породы в хозяйствах Волгоградской, Ростовской областей и Республики Башкортостан соответствуют требованиям стандарта породы, а в некоторых случаях и превышают данные показатели, несмотря на разные агроэкологические условия ее разведения. Исходя из вышеизложенного, целесообразно рекомендовать разведение и продажу чистопородных животных с целью повышения селекционных признаков в товарных хозяйствах. В свою очередь это будет способствовать росту численности отечественной овцеводческой породы и производству продукции в России высокого качества.

Ключевые слова: племенная оценка, параметры, волгоградская порода овец, вес животного, шерсть, получено ягнят

Abstract

Purpose. Analysis of selection traits of the breeding stock of Volgograd sheep in farms of the Volgograd, Rostov regions and the Republic of Bashkortostan.

Materials and Methods. The analysis was carried out using reports on the results of animal assessment in the period from 2021-2023 and cards of breeding farms (quantitative and qualitative indicators of productivity and selection and breeding work at breeding plants, in breeding reproducers and gene pool farms for breeding sheep and goats), submitted by farms in the Volgograd, Rostov regions and the Republic of Bashkortostan.

Results. To ensure the effective breeding of sheep in livestock breeding organizations, measures are taken annually to qualitatively assess farm animals to determine their breeding or economic value. The indicator of the qualitative composition of the sheep population, namely the proportion of breeding sheep, queens and yars older than one year, on average in the farms of the Volgograd re-

gion exceeds the indicator of farms of the Rostov region and the Republic of Bashkortostan in the elite class by 5.6 and 10.7%, respectively, and in the farms of the Rostov region this indicator was 5.1% higher compared to with the indicator of the economy of the Republic of Bashkortostan. On average, the indicators of live weight and shears of wool for rams-producers in the economy of the Volgograd region were higher compared to the indicators of rams-producers in the economy of the Rostov region by 2.9 (3.0 kg) and 45.9% (2.3 kg) compared to the economy of the Republic of Bashkortostan – by 16.1 (14.7 kg) and 42.3% (2.2 kg), respectively. The indicator of the live weight of sheep-producers on average in the farm of the Rostov region exceeded 12.8% (11.7 kg), and according to the cut of wool it was lower by 1.9% (0.1 kg) compared to the indicator of the farm of the Republic of Bashkortostan. Sheep breeding in the Volgograd region farm in terms of live weight and wool shearing exceeded the average sheep breeding in the Rostov region by 1.7 (1.0 kg) and 36.0% (0.9 kg), and compared with the economy of the Republic of Bashkortostan – by 7.9% (4.3 kg) and 70.0% (1.4 kg), respectively. On average, the indicator of live weight and sheared wool of ewes in the farm of the Rostov region was higher by 6.0 (3.3 kg) and 25.0% (0.5 kg) compared to the indicators of ewes in the farm of the Republic of Bashkortostan. On average, in the Volgograd region, the output of lambs per 100 ewes exceeds the similar indicator of farm in the Rostov region by 9.2% (10 heads) and the Republic of Bashkortostan by 25.3% (24 heads). However, in the Rostov Region farm this indicator was 14.7% higher (14 heads) compared to the indicator in the Republic of Bashkortostan farm.

Conclusion. Analysis of selection signs showed that Volgograd breed sheep in farms of Volgograd, Rostov regions and the Republic of Bashkortostan meet the requirements of the breed standard, and in some cases exceed these indicators, despite the different agro ecological conditions of its breeding. Based on the above, it is advisable to recommend the breeding and sale of purebred animals in order to increase breeding characteristics in commercial farms. In turn, this will contribute to the growth of the domestic sheep breed and the production of high-quality products in Russia.

Keywords: tribal assessment, parameters, Volgograd breed of sheep, animal weight, wool, lambs received

Введение. Правильное планирование современного овцеводства, научно обоснованное ведение племенной работы, изыскание путей дальнейшего его развития невозможны без знания прошлого.

В хозяйствах России проводится определенная селекционная работа на увеличение производства и улучшение качества продукции овцеводства, на дальнейшее совершенствование племенного дела (Абонеев В.В. и Колосов Ю.А., 2020; Абонеев В.В. и Абонеева Е.В., 2022).

Из наиболее многочисленных тонкорунных пород овец волгоградская порода занимает третье место (108,1 тыс. гол.), на втором месте грозненская порода (169,1 тыс. гол.), а на первом – дагестанская горная (1145,5 тыс. гол.). Животные, относящиеся к волгоградской породе, удивительно хорошо приспособлены к экстремальным условиям, характерным для резко-континентального и засушливого климата Волгоградской области. В Ростовской области, где климат умеренно-континентальный, овцы также показывают высокие результаты продуктивности, что связано с благоприятными условиями для роста и размножения. В Республике Башкортостан с её континентальным климатом овцы этой породы также имеют благоприятные условия благодаря своей особенности адаптироваться к различным температурным режимам и типам пастбищ. Они демонстрируют высокую продуктивность не только относительно производства мяса, но и получения качественной шерсти, что делает их ценными для животноводов. Плодовитость овцематок является важным показателем, который в значи-

тельной степени зависит от возраста животных. В благоприятные годы, когда есть достаток корма и воды, овцематки могут приносить большее количество ягнят (Ерохин А.И. и др., 2019; Хмелевская Г.Н. и др., 2024; Сафина Г.Ф. и др., 2024).

В настоящее время в России действуют 3 племенных завода и 3 племенных репродуктора по разведению волгоградской породы овец. На сегодняшний день Палласовский район Волгоградской области остается основным ареалом разведения овец волгоградской породы. Животные разводятся в СПК племзаводе «Ромашковский», СПК племзаводе «Красный Октябрь», СПК племзаводе «Палласовский» и в ООО «Николаевское», также с недавних пор разведением племенного поголовья овец занимаются и в Ростовской области в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» и в Республике Башкортостан в ООО «Маяк». Учитывая изложенное, ключевым аспектом успешного ведения племенного овцеводства является внедрение современных методов селекции, выращивание и совершенствование стада в хозяйствах с племенным статусом (Филатов А.С. и др., 2020; Оришев А.Б. и др., 2023).

При увеличении поголовья животных в хозяйствах с племенным статусом будет использоваться репродуктивный потенциал овцематок и жизнеспособность приплода. Это стратегически важный шаг, направленный на оптимизацию генетического потенциала стада и повышение его продуктивности (Филатов А.С. и др., 2020; Войтюк М.М. и Мачнева О.П., 2021).

В условиях современного рынка, где конкуренция усиливается, а потребительские предпочтения меняются, стремление к оптимизации процессов производства становится неотъемлемой частью успеха. Совершенствование селекционных признаков животных ведет к развитию отрасли, а именно производству рентабельной продукции при рациональном использовании природных ресурсов, энергии и малозатратной технологии (Бобрышова Г.Т. и др., 2021; Трухачев В.И. и др., 2023).

Цель исследования: проанализировать селекционные признаки племенного поголовья овец волгоградской породы в сельскохозяйственных предприятиях, расположенных в разных агроэкологических условиях РФ.

Материалы и методы. Для проведения анализа мы использовали отчёты о результатах оценки животных в период с 2021-2023 гг. и карточки племенных хозяйств (количественные и качественные показатели продуктивности и селекционно-племенной работы на племенных заводах, в племенных репродукторах и генофондных хозяйствах по разведению овец и коз), предоставленные СПК племзаводом «Ромашковский» (Палласовский район, Волгоградская область), ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» (Милютинский район, Ростовская область) и ООО «Маяк» (Зианчуринский район, Республика Башкортостан).

С помощью измерительных инструментов, таких как мерная палка (палка Лидтина), мерный циркуль и рулетка, были взяты промеры у животных. Согласно инструкции, проводили бонитировку мелкого рогатого скота волгоградской тонкорунной мясо-шерстной породы овец с последующим присвоением класса животным.

Результаты и обсуждение. Одним из основных показателей племенных качеств стада является удельный вес животных классов: элита, первый и второй. Данный показатель определяется путем проведения осмотра и оценки животных. В таблицах 1, 2 и 3 можно увидеть динамику поголовья мелкого рогатого скота за анализируемый период (2021-2023 гг.) в СПК племзаводе «Ромашковский» Палласовского района Волгоградской области, ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Милютинского района Ростовской области, ООО «Маяк» Зианчуринского района Республики Башкортостан.

Таблица 1. Количественный и качественный состав овец волгоградской породы за 2021-2023 гг. (СПК племзавод «Ромашковский», Волгоградская область)

Table 1. Quantitative and qualitative composition of Volgograd sheep for 2021-2023 (APC breeding plant "Romashkovsky" of the Volgograd region)

Овцы волгоградской породы <i>Sheep of the Volgograd breed</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Поголовье овец всего, гол. <i>Number of sheep total, heads</i>	24041	18477	18477
в т.ч. бараны-производители, гол. <i>including tupping rams, heads</i>	50	50	50
класс «элита», гол. <i>class «elite», heads</i>	50	50	50
Матки и ярки старше одного года, гол. <i>Ewes and ewes older than one year, heads</i>	13259	11474	11430
класс «элита», гол. <i>class «elite», heads</i>	9092	8835	8737
первый класс, гол. <i>first class, heads</i>	4167	2639	2693
второй класс, гол. <i>second class, heads</i>	-	-	-

По данным, представленным в таблице 1, за последние три года (2021-2023 гг.) произошло снижение поголовья и племенных качеств волгоградской тонкорунной мясошерстной породы овец. Так, в сельскохозяйственном производственном кооперативе племенном заводе «Ромашковский» Волгоградской области численность общего поголовья овец снизилось на 23,1%, а удельный вес маток и ярок старше одного года – на 13,8%. В данном случае снижение произошло из-за тяжелых климатических условий в Волгоградской области (повторяющиеся засухи). При этом овцеводство в племзаводе развивается динамично и дает прибыль, а в последние годы – хорошую рентабельность (до 14%). При этом маточное стадо составляет 11430 голов, а общее поголовье – 18477 голов. Однако дальнейший рост невозможен по причине ограничения пастбищных площадей и сельскохозяйственных угодий для производства кормов.

В хозяйствах с племенным статусом по разведению овец волгоградской породы в Ростовской области и Республики Башкортостан за период 2021-2023 гг. произошло заметное увеличение поголовья (таблицы 2 и 3). Так, численность ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области увеличилось на 73,6%, а в ООО «Маяк» Республики Башкортостан – на 25,9%, количество маток и ярок старше одного года в стаде выросло на 52,3 и 21,0% соответственно.

Показатель качественного состава поголовья овец, а именно удельный вес баранов-производителей, маток и ярок старше одного года в среднем в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области превышает показатель ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области и ООО «Маяк» Республики Башкортостан по классу «элита» – на 5,6 и 10,7%, а в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области данный показатель был выше на 5,1% по сравнению с показателем ООО «Маяк» Республики Башкортостан.

Таблица 2. Количественный и качественный состав овец волгоградской породы за 2021-2023 гг. (ООО «РЗК «Ресурс» филиал «Милютинский», Ростовская область)

Table 2. Quantitative and qualitative composition of Volgograd sheep for 2021-2023 (LLC "RGC "Resurs" branch "Milyutinsky", Rostov region)

Овцы волгоградской породы <i>Sheep of the Volgograd breed</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Поголовье овец всего, гол. <i>Number of sheep total, heads</i>	5267	8153	9143
в т.ч. бараны-производители, гол. <i>including tupping rams, heads</i>	70	90	119
класс «элита», гол. <i>class «elite», heads</i>	70	90	119
Матки и ярки старше одного года, гол. <i>Ewes and ewes older than one year, heads</i>	3990	5617	6076
класс «элита», гол. <i>class «elite», heads</i>	2670	3500	2224
первый класс, гол. <i>first class, heads</i>	1320	2117	3852
второй класс, гол. <i>second class, heads</i>	-	-	-

Таблица 3. Количественный и качественный состав овец волгоградской породы за 2021-2023 гг. (ООО «Маяк», Республика Башкортостан)

Table 3. Quantitative and qualitative composition of Volgograd sheep for 2021-2023 (LLC "Mayak", Republic of Bashkortostan)

Овцы волгоградской породы <i>Sheep of the Volgograd breed</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Поголовье овец всего, гол. <i>Number of sheep total, heads</i>	7145	7950	8995
в т.ч. бараны-производители, гол. <i>including tupping rams, heads</i>	95	75	67
класс «элита», гол. <i>class «elite», heads</i>	95	75	67
Матки и ярки старше одного года, гол. <i>Ewes and ewes older than one year, heads</i>	4564	5021	5523
класс «элита», гол. <i>class «elite», heads</i>	2510	2561	2706
первый класс, гол. <i>first class, heads</i>	2054	2259	2486
второй класс, гол. <i>second class, heads</i>	-	201	331

Показатель удельного веса маток и ярок старше одного года в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области по первому классу превышал показатель ООО «Маяк» Республики Башкортостан на 4,1%, СПК племзавода «Ромашковский» Волгоградской области – на 16,7%, однако данный показатель в ООО «Маяк» Республики Башкортостан был выше на 12,6% по сравнению с показателем в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области.

В овцеводстве показатель продуктивности, как в плане мяса, так и в плане шерсти, играет важную роль, так как он влияет на прибыль в области ведения овцеводства.

Из данных таблицы 4 видно, что за выбранный период (2021-2023 гг.) данные показатели по живой массе и настригу мытой шерсти в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области были подвержены колебаниям по годам в зависимости от условий кормления и природно-климатических факторов. Однако анализируемые показатели соответствовали требованиям, предъявляемым к породе, и даже превышали их.

Таблица 4. Вес животных и шерсти в чистом виде за 2021-2023 гг.

(СПК племзавод «Ромашковский», Волгоградская область)

Table 4. Weight of animals and wool in pure form for 2021-2023

(APC breeding plant "Romashkovsky", Volgograd region)

Группа животных <i>Group of animals</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Вес животных, кг <i>Animal weight, kg</i>			
Бараны-производители <i>Tupping rams</i>	110	103	105
Ремонтный молодняк (бараны) <i>Repair young (rams)</i>	72	71	70
Овцематки <i>Ewes</i>	61	59	56
Ремонтный молодняк (ярки) <i>Repair young (ewes)</i>	46	42	42
Вес состриженной шерсти в чистом виде, кг <i>Weight of pure wool, kg</i>			
Бараны-производители <i>Tupping rams</i>	7,0	7,8	7,5
Ремонтный молодняк (бараны) <i>Repair young (rams)</i>	3,4	5,8	4,2
Овцематки <i>Ewes</i>	2,7	4,0	3,6
Ремонтный молодняк (ярки) <i>Repair young (ewes)</i>	2,3	3,6	2,9

В хозяйствах с племенным статусом в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области и в ООО «Маяк» Республики Башкортостан за исследуемый период (2021-2023 гг.) показатели живой массы животных и вес состриженной шерсти в чистом виде равномерно увеличивались и оставались стабильными (таблицы 5 и 6).

В среднем показатели живой массы и настрига шерсти по баранам-производителям в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области были выше по сравнению с показателями баранов-производителей в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области на 2,9 (3,0 кг) и 45,9% (2,3 кг), по сравнению с ООО «Маяк» Республики Башкортостан – на 16,1 (14,7 кг) и 42,3% (2,2 кг) соответственно.

Таблица 5. Вес животных и шерсти в чистом виде за 2021-2023 гг.

(ООО «РЗК «Ресурс» филиал «Милютинский», Ростовская область)

Table 5. Weight of animals and wool in pure form for 2021-2023

(LLC "RGC "Resurs" branch "Milyutinsky", Rostov region)

Группа животных <i>Group of animals</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Вес животных, кг <i>Animal weight, kg</i>			
Бараны-производители <i>Tipping rams</i>	100	105	104
Ремонтный молодняк (бараны) <i>Repair young (rams)</i>	60	75	70
Овцематки <i>Ewes</i>	58	58	58
Ремонтный молодняк (ярки) <i>Repair young (ewes)</i>	42	42	42
Вес состриженной шерсти в чистом виде, кг <i>Weight of pure wool, kg</i>			
Бараны-производители <i>Tipping rams</i>	5,0	5,0	5,3
Ремонтный молодняк (бараны) <i>Repair young (rams)</i>	2,7	2,8	3,0
Овцематки <i>Ewes</i>	2,4	2,4	2,55
Ремонтный молодняк (ярки) <i>Repair young (ewes)</i>	2,4	2,4	3,0

Показатель живой массы баранов-производителей в среднем в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области превышал на 12,8% (11,7 кг), а по настригу шерсти был ниже на 1,9% (0,1 кг) по сравнению с показателями ООО «Маяк» Республики Башкортостан.

Овцематки в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области по показателю живой массы и настригу шерсти в среднем превышали показатели овцематок в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области на 1,7 (1,0 кг) и 36,0% (0,9 кг), а по сравнению с ООО «Маяк» Республики Башкортостан – на 7,9 (4,3 кг) и 70,0% (1,4 кг) соответственно. В среднем показатель живой массы и настрига шерсти овцематок в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области был выше на 6,0 (3,3 кг) и 25,0% (0,5 кг) по сравнению с показателем овцематок в ООО «Маяк» Республики Башкортостан.

Таблица 6. Вес животных и шерсти в чистом виде за 2021-2023 гг.

(ООО «Маяк», Республика Башкортостан)

Table 6. Weight of animals and wool in pure form for 2021-2023

(LLC "Mayak", Republic of Bashkortostan)

Группа животных <i>Group of animals</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Вес животных, кг <i>Animal weight, kg</i>			
Бараны-производители <i>Tupping rams</i>	90	92	92
Ремонтный молодняк (бараны) <i>Repair young (rams)</i>	70	70	71
Овцематки <i>Ewes</i>	55	54	55
Ремонтный молодняк (ярки) <i>Repair young (ewes)</i>	39	38	39
Вес состриженной шерсти в чистом виде, кг <i>Weight of pure wool, kg</i>			
Бараны-производители <i>Tupping rams</i>	5,2	5,2	5,3
Ремонтный молодняк (бараны) <i>Repair young (rams)</i>	2,4	2,4	2,5
Овцематки <i>Ewes</i>	2,0	2,0	2,0
Ремонтный молодняк (ярки) <i>Repair young (ewes)</i>	1,6	1,6	1,6

Рост производства продукции овцеводства может быть достигнут за счёт комплексного подхода, который включает в себя как увеличение прироста живой массы, так и повышение выхода ягнят на 100 маток. Овцематки волгоградской породы отличаются высокой плодовитостью, которая зависит от возраста, содержания и погодно-кормовых условий года (таблицы 7, 8 и 9).

Таблица 7. Количество ягнят, полученных от 100 овцематок, и их вес при отбивке за 2021-2023 гг. (СПК племзаводе «Ромашковский», Волгоградская область)

Table 7. The number of lambs received from 100 ewes and weight at beating

for 2021-2023 (APC breeding plant "Romashkovsky", Volgograd region)

Наименование параметра <i>Parameter name</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Получено ягнят от 100 овцематок, голов <i>Lambs received from 100 ewes, heads</i>	114	108	135
Вес баранчиков при отбивке, кг <i>Weight of young rams to weaning, kg</i>	31	29	30
Вес ярочек при отбивке, кг <i>Weight of young ewes to weaning, kg</i>	30	31	29

Таблица 8. Количество ягнят, полученных от 100 овцематок, и их вес при отбивке за 2021-2023 гг. (ООО «РЗК «Ресурс» филиал «Милютинский», Ростовская область)

Table 8. The number of lambs received from 100 ewes and weight at beating for 2021-2023 (LLC "RGC "Resurs" branch "Milyutinsky", Rostov region)

Наименование параметра <i>Parameter name</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Получено ягнят от 100 овцематок, голов <i>Lambs received from 100 ewes, heads</i>	108	109	111
Вес баранчиков при отбивке, кг <i>Weight of young rams to weaning, kg</i>	25	26	28
Вес ярочек при отбивке, кг <i>Weight of young ewes to weaning, kg</i>	23	24	25

Таблица 9. Количество ягнят, полученных от 100 овцематок, и их вес при отбивке за 2021-2023 гг. (ООО «Маяк», Республика Башкортостан)

Table 9. The number of lambs received from 100 ewes and weight at beating for 2021-2023 (LLC "Mayak", Republic of Bashkortostan)

Наименование параметра <i>Parameter name</i>	Анализируемый период, год <i>Analyzed period, year</i>		
	2021	2022	2023
Получено ягнят от 100 овцематок, голов <i>Lambs received from 100 ewes, heads</i>	95	95	95
Вес баранчиков при отбивке, кг <i>Weight of young rams to weaning, kg</i>	28	28	29
Вес ярочек при отбивке, кг <i>Weight of young ewes to weaning, kg</i>	28	28	29

Проанализировав данные таблиц 7, 8 и 9, можно констатировать, что выход ягнят в исследуемых племенных хозяйствах за анализируемый период (2021-2023 гг.) стабильно высок, значительно превосходит в большинстве случаев минимальные требования, установленные порядком при оценке племенных и продуктивных качеств тонкорунных пород овец.

В среднем показатель выхода ягнят на 100 овцематок в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области превышает на 9,2% (10 голов) показатель ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области и на 25,3% (24 головы) ООО «Маяк» Республики Башкортостан. Однако в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области показатель выхода ягнят на 100 овцематок был выше на 14,7% (14 голов) по сравнению с ООО «Маяк» Республики Башкортостан.

Заключение. Анализ селекционных признаков показал, что волгоградская порода овец, разводимая в СПК племзаводе «Ромашковский» Волгоградской области, в ООО «Ростовская зерновая компания «Ресурс» филиал «Милютинский» Ростовской области и в ООО «Маяк» Республики Башкортостан, соответствует требованиям стандарта породы, а в некоторых случаях и превышает данные показатели. Благодаря высоким племенным качествам овцы данной породы стали востребованы как в регионе, так и за его пределами. Исходя из вышеизложенного, целесообразно рекомендовать разведение и продажу чистопородных животных с целью повышения селекционных признаков в товарных хозяйствах. В свою очередь, это будет способствовать росту численности отечественной овцеводческой породы и производству продукции в России высокого качества.

Список источников

1. Абонеев В.В., Колосов Ю.А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 43-45.
2. Абонеев В.В., Абонеева Е.В. Некоторые пути сохранения и совершенствования племенных ресурсов в отечественном овцеводстве // Овцы, козы, шерстяное дело. 2022. № 3. С. 3-6. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-3-3-6>.
3. Абонеев В.В., Абонеева Е.В. О некоторых особенностях селекционно-технологических методов совершенствования овец племенных стад // Овцы, козы, шерстяное дело. 2022. № 4. С. 16-20. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-4-16-20>.
4. Бобрышова Г.Т., Голембовский В.В., Пашкова Л.А. Будущее овцеводства – в развитии интенсивных технологий // Овцы, козы, шерстяное дело. 2021. № 3. С. 14-19. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2021-3-14-19>.
5. Вектор развития овцеводства в мире и России / В.И. Трухачев, А.И. Ерохин, Ю.А. Юлдашбаев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. 2023. № 4. С. 3-9. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-4-3-9>.
6. Войтюк М.М., Мачнева О.П. Современное состояние овцеводства России // Эффективное животноводство. 2021. № 4 (170). С. 102-105. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2021-4-102-105>.
7. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2024 год) / Г.Ф. Сафина, О.Н. Луконина, Г.И. Шичкин, В.В. Чернов, Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев, Г.Н. Хмелевская, А.В. Равичева, Н.Г. Степанова, М.Б. Павлов, А.В. Пронин. п. Лесные поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2024. 334 с.
8. 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.
9. Оценка селекционных признаков овец волгоградской породы в племенных заводах / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, А.Г. Мельников, Е.А. Мельникова // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 3 (11). С. 34-44. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2020-11-34-44>.
10. Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности (утвержден приказом Министерства сельского хозяйства России от 21.12.2021 г. № 860).
11. Состояние овцеводства в Российской Федерации в 2021-2022 гг. / А.Б. Оришев, И.Н. Сычева, Е.В. Пахомова, М.В. Шерстюк, С.И. Шерстюк // Овцы, козы, шерстяное дело. 2023. № 3. С. 19-21. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-3-19-21>.
12. Хмелевская Г.Н., Равичева А.В., Степанова Н.Г. Базы данных племенных овец тонкорунных и полутонкорунных пород // Овцы, козы, шерстяное дело. 2024. № 3. С. 8-12. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2024-3-8-12>.

References

1. Aboneev VV, Kolosov YuA. On the problems of preserving the pedigree resources of sheep breeding in Russia. *Ovcy, kozy, sherstyanoe delo = Sheep, goats, wool business*. 2020;(1):43-45. (In Russ.).
2. Aboneev VV, Aboneeva EV. About some features of selection and technological methods of improvement of sheep breeding herds. *Ovcy, kozy, sherstyanoe delo = Sheep, goats, wool business*. 2022;(3):3-6. (In Russ.). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-3-3-6>.

3. Aboneev VV, Aboneeva EV. Some ways to preserve and improve the breeding resources of domestic sheep breeding. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats, wool business*. 2022;(4):16-20. (In Russ.). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-4-16-20>.
4. Bobryshova GT, Golembovsky VV, Pashkova LA. The future of sheep breeding in the development of intensive technologies. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats, wool business*. 2021;(3):14-19. (In Russ.). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2021-3-14-19>.
5. Trukhachev VI, Erokhin AI, Yuldashbayev YuA, Erokhin SA. Vector of sheep breeding development in the world and Russia. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats, wool business*. 2023;(4):3-9. (In Russ.). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-4-3-9>.
6. Voityuk MM, Machneva OP. Current state of the sheep industry in Russia. *Effektivnoje zhivotnovodstvo = Efficient animal husbandry*. 2021;170(4):102-105. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2021-4-102-105>.
7. Safina GF, Lukonina ON, Shichkin GI, Chernov VV, Grigoryan LN, Hatataev SA, Khmelevskaya GN, Ravicheva AV, Stepanova NG, Pavlov MB, Pronin AV. Yearbook on pedigree work in sheep and goat breeding in farms of the Russian Federation (2024). Leningrad Polyany village: FGBNU VNIIPlem Publ., 2024. 334 p. (In Russ.).
8. Erokhin AI, Karasev EA, Erokhin SA. The state, dynamics and trends in the development of sheep husbandry in the world and in Russia. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats, wool business*. 2019;(3):3-6. (In Russ.).
9. Filatov AS, Chamurlijev NG, Mel'nikov AG, Mel'nikova EA. Assessment of breeding characteristics of Volgograd sheep in breeding farms. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2020;11(3):34-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2020-11-34-44>.
10. Procedure and conditions for the appraisal of pedigree sheep of thin-cross breeds, semi-thin-cross breeds and breeds of meat direction of productivity (approved by the order of the Ministry of Agriculture of Russia from 21.12.2021, No. 860). (In Russ.).
11. Orishev AB, Sycheva IN, Pakhomova EV, Sherstyuk MV, Sherstyuk SI. The state of sheep breeding in the Russian Federation in 2021-2022. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats, wool business*. 2023;(3):19-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-3-19-21>.
12. Khmelevskaya GN, Ravicheva AV, Stepanova NG. Database of pedigree sheep of fine-fleeced and semi-fine-fleeced breeds. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats, wool business*. 2024;(3):8-12. (In Russ.). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2024-3-8-12>.

Вклад авторов: Мария А. Квашнина и Виктор В. Пономарев провели анализ селекционных признаков волгоградской породы овец трех хозяйств, расположенных в разных агроэкологических условиях России.

Contribution of the authors: Maria A. Kvashnina and Viktor V. Ponomarev conducted an analysis of the selection characteristics of the Volgograd breed of sheep from three farms located in different agroecological conditions of Russia.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Пономарев Виктор Владимирович – старший научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясо-молочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8980-2429>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Viktor V. Ponomarev – Senior Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8980-2429>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 01.11.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 23.12.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 24.12.2024

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ /
BRIEF REPORT

**ПОРОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ,
РАЗВОДИМЫЕ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ВОЛГОГРАДСКАЯ ПОРОДА ОВЕЦ**

***BREEDS OF FARM ANIMALS BRED IN THE VOLGOGRAD REGION.
VOLGOGRAD SHEEP BREED***

Волгоградская порода овец – это выдающийся пример успешной селекционной работы, результат многолетних усилий советских зоотехников, направленных на создание универсальной породы, сочетающей в себе высокую продуктивность по шерсти и мясу. Ее создание, начатое в 1932 году и завершившееся официальным признанием в 1993 году, представляет собой яркий пример использования сложных методов селекции с привлечением генетического материала разных пород. Работа велась в совхозах Волгоградской области – «Ромашковский», «Палласовский» и «Эльтонский», которые стали своеобразными кузницами этой уникальной породы. Основой для выведения Волгоградской породы послужили местные грубошёрстные курдючные овцы. Эти животные, адаптированные к суровым условиям степной зоны, обладали выносливостью и устойчивостью к заболеваниям, но их шерсть была низкого качества, а мясная продуктивность оставляла желать лучшего. Для улучшения этих параметров в селекционный процесс были вовлечены бараны породы Прекос, представители французского типа суассон. Прекос известны своей мясной продуктивностью и относительно тонким руном, что стало важным шагом к улучшению характеристик будущей Волгоградской породы. Однако работа на этом не остановилась. Для повышения тонкорунного качества шерсти и увеличения ее настрига в скрещиваниях участвовали бараны австралийского меринуса – эталон тонкорунного овцеводства. Их генетический вклад обеспечил существенное улучшение качества шерстяного покрова. Кроме того, в племенной работе использовались бараны кавказской и грозненской пород, которые внесли свой вклад в формирование крепкого телосложения и выносливости животных. Важно отметить, что каждый этап селекции тщательно контролировался, проводился строгий отбор животных по фенотипическим признакам, и производилась оценка генетических параметров.

Многолетняя работа по отбору и скрещиванию, анализ результатов и коррекция селекционной программы позволили получить животное, оптимально приспособленное к экстремальным условиям Заволжья и обладающее высокими показателями продуктивности. Результат многолетней работы впечатляет. Животные волгоградской породы отличаются сравнительно крупными размерами и крепким телосложением. Матки достигают живой массы 58-65 кг, а бараны – до 110-125 кг. Высота в холке составляет 68-70 см, а косая длина туловища – 70-73 см. Почти все матки и большинство баранов комолые, что значительно упрощает уход и снижает риск травматизма. Отсутствие складок на коже и небольшой запас кожи на шее – это адаптивные признаки, способствующие выживанию в жарком и засушливом климате. Голова у овец средней величины, шея – массивная, плавно переходящая в широкую грудную клетку. Крепкие ноги и хорошо развитые ляжки свидетельствуют о высоких мясных качествах. Скороспелость – еще одна важная характеристика Волгоградской породы. Ягнята к моменту отъема (обычно в возрасте 3-4 месяцев) достигают живой массы 30-35 кг, а к годовалому возрасту – 45-50 кг. Это говорит о высокой интенсивности роста и эффективности

использования кормов. Мясо обладает высокими вкусовыми качествами и пользуется спросом на рынке, что способствует развитию местного животноводства. Настриг шерсти у маток составляет 4-5 кг, а у баранов – до 6 кг. Качество шерсти также на высоком уровне: тонкость волоса достигает 60-64 мкм, что характеризует её как полутонкорунную. Этот показатель может немного варьироваться в зависимости от условий содержания и кормления. Помимо высоких показателей продуктивности Волгоградская порода отличается хорошей плодовитостью. Обычно овцы приносят одного-двух ягнят, однако при хорошем уходе и кормлении возможно рождение и большего количества ягнят. Выживаемость ягнят также высока благодаря хорошей лактации маток и крепкому здоровью молодняка. Выносливость и неприхотливость породы позволяют успешно содержать её как в стационарных условиях, так и на пастбищном выпасе. Это делает Волгоградскую породу экономически выгодной для разведения в степной зоне.



В настоящее время Волгоградская порода овец распространена практически по всей России. На базе ГНУ НИИММП создан селекционный центр по разведению этой породы. Сотрудники института курируют племенное поголовье в Волгоградской области, включая СПК ПЗ «Ромашковский» (более 18 тыс. голов), СПК ПЗ «Палласовский» (более 13,5 тыс. голов), СПК ПЗ «Красный Октябрь» (более 16 тыс. голов), ООО «Николаевский» (около 8 тыс. голов), ООО РЭК «Ресурс» Ростовской области (более 9 тыс. голов) и ООО «Маяк» Башкирия. Проводятся работы по совершенствованию породы, направленные на дальнейшее повышение продуктивности и улучшение качества шерсти и мяса. Учёные используют современные методы селекции, включая генетические исследования и молекулярно-генетические маркеры, для выявления наиболее продуктивных животных и улучшения генетического потенциала породы. Это гарантирует сохранение и дальнейшее развитие уникальных генетических ресурсов, созданных многолетним трудом селекционеров. Благодаря своей высокой адаптации и продуктивности Волгоградская порода является ценным генетическим ресурсом и вносит значительный вклад в развитие отечественного овцеводства и улучшение социально-экономической ситуации в регионе.

Главный редактор, академик РАН И.Ф. Горлов

*ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ /
ANNIVERSARY AND MEMORABLE DATES*

**ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА
CONGRATULATIONS TO THE HERO OF THE DAY**

**МАКАРОВ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ
(К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

От имени волгоградских ученых, специалистов зооветеринарной службы и руководства региона примите самые искренние поздравления с юбилеем! Ваша выдающаяся биография, отмеченная значительными достижениями в области ветеринарной науки и образования, служит примером для многих поколений исследователей.

Вы не просто известный в России и за рубежом ученый, доктор биологических наук, профессор и действительный член Российской академии естественных наук, но и являетесь настоящим лидером в области ветеринарной науки, Ваш вклад в развитие которой трудно переоценить. Происхождение из семьи, где отец был крупным организатором сельскохозяйственного производства в Подмосковье, несомненно, оказало влияние на Ваш профессиональный выбор и позволило с детства окунуться в мир сельского хозяйства и заложить фундамент глубокого понимания выбранной Вами профессии. Окончив ветеринарный факультет Московского технологического института мясной и молочной промышленности и успешно пройдя обучение в аспирантуре, Вы начали свой путь в науке во Всероссийском научно-исследовательском институте ветеринарной вирусологии и микробиологии. Это был период активного изучения инфекционных болезней животных, что, как мы знаем, послужило основой для Ваших будущих открытий. Опыт работы в Министерстве сельского хозяйства СССР предоставил Вам уникальную возможность понять механизмы функционирования государственной системы в сфере ветеринарии, а также принять участие в разработке и реализации стратегических решений, направленных на предотвращение и ликвидацию эпизоотий. Возглавляя кафедру ветеринарной патологии в Российском университете дружбы народов с 1996 года, Вы внесли неоценимый вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов для России и других стран. Это позволило Вам не только передать свой богатый опыт молодым ученым, но и создать школу, которая продолжает развивать ветеринарную науку и образование.

Ваши исследования, посвященные общим для животных и человека инфекционным болезням, имеют поистине глобальное значение. Разработка теоретической эпизоотологии на основе доктрины о саморегуляции инфекционных паразитарных систем – это прорыв в понимании сложных экологических и биологических механизмов распространения инфекций. Данная работа особенно актуальна в свете современных вызовов, связанных с изменением климата, ростом глобализации и появлением новых патогенов.

450 научных и учебных работ, включая 12 авторских свидетельств, более 30 учебников и монографий являются неоспоримым подтверждением Вашей научной состоятельности и вклада в мировую науку. Подготовка 30 кандидатов и 4 докторов наук свидетельствует о педагогическом даре и способности воспитывать новое поколение ученых. Присуждение Премии имени Ленинского Комсомола, получение грантов Российского фонда фундаментальных исследований и Международного научного фонда, а также ФЦП «Интеграция» Минобрнауки России – все это доказательство признания Ваших заслуг на самом высоком уровне.

Ордена «Знак Почета» и «Дружбы», медаль «Ветеран труда», почетный знак «Отличник высшего профессионального образования» и государственная научная стипендия – это лишь часть наград, которые отражают Ваше упорство, преданность науке и безусловный вклад в развитие ветеринарной медицины.

Мы, волгоградцы, особенно благодарны Вам, уважаемый Владимир Владимирович, за неоценимую помощь и консультации по обеспечению стойкого эпизоотического благополучия животноводства в регионе, профилактике болезней, общих для человека и животных. Студенты, да и вся ветеринарная служба региона учатся и решают многие проблемы по Вашим учебникам, книгам, монографиям и рекомендациям.

Надеемся, что Ваш юбилей станет не только поводом для подведения итогов, но и началом новых успехов и открытий, а также дальнейшего сотрудничества!

Желаем Вам крепкого здоровья, долголетия, неиссякаемой энергии и новых творческих достижений на благо отечественной и мировой науки!

*Директор ГНУ НИИММП,
член-корреспондент РАН М.И. Сложеникина*

Главный редактор, академик РАН И.Ф. Горлов

*Проректор по НИР ВолГАУ,
доктор биологических наук, профессор А.А. Ряднов*

*Председатель Комитета ветеринарии
Волгоградской области,
кандидат ветеринарных наук Г.А. Аликова*

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА
CONGRATULATIONS TO THE HERO OF THE DAY

ФИСИНИН ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ
(К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Волгоградское научное сообщество, птицеводы, специалисты Агропромышленного комплекса и руководство Волгоградской области поздравляют с юбилеем Владимира Ивановича Фисинина – выдающегося учёного, Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, академика РАН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора и научного руководителя ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук.

Его жизнь – яркий пример преданности науке и неопенимого вклада в развитие отечественного птицеводства. После успешного окончания Омского сельскохозяйственного института имени С.М. Кирова он два года работал ассистентом кафедры животноводства, где заложил фундамент своих будущих достижений. Однако теоретические знания быстро переросли в желание их практического применения и Владимир Иванович начал профессиональную деятельность с должности зоотехника-селекционера. Его талант и целеустремленность быстро привели к карьерному росту: он вскоре стал заместителем директора Тюкалинского птицеводческого совхоза Омской области, где смог на практике применить свои знания и наладить эффективные процессы птицеводства на местном уровне. Этот опыт стал бесценным в дальнейшей карьере. Именно здесь Владимир Иванович глубоко осознал необходимость научно-го подхода к оптимизации птицеводческих технологий, что в дальнейшем и предопределило его судьбу. Кульминацией этого периода стало создание под руководством Владимира Ивановича в 1967 году Западно-Сибирской зональной опытной станции по птицеводству. Это событие стало значительным шагом в развитии птицеводства региона, позволив проводить научные исследования, адаптированные к специфическим условиям Сибири. Станция стала своеобразным полигоном для тестирования новых технологий и селекционных программ, способствуя повышению продуктивности и устойчивости птицы к суровым климатическим условиям.

В 1971 году признание заслуг Владимира Ивановича достигло высшей точки – приказом Министерства сельского хозяйства СССР он был назначен директором Всесоюзного научно-исследовательского и технологического института птицеводства (ВНИТИП), ныне ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН. Более 53 лет своей жизни Владимир Иванович посвятил этому институту, превратив его в ведущий научный центр России в области птицеводства. За эти годы под руководством Владимира Ивановича был выполнен колоссальный объем научно-исследовательских работ, результаты которых значительно повлияли на развитие всей отрасли. Были усовершенствованы методы селекции птицы различных направлений продуктивности, разработаны новые ресурсосберегающие технологии выращивания молодняка и содержания взрослой птицы с учетом современных экологических требований и ветеринарных стандартов. Его исследования охватывали широкий спектр направлений – от генетики и селекции до кормления, содержания и ветеринарного обеспечения.

Вместе с коллегами и учениками Владимир Иванович разработал и внедрил систему сохранения генофонда редких и исчезающих пород кур. Их используют в селекционных программах для создания отечественных высокопродуктивных кроссов. Владимир Фисинин – со-

автор отечественных кроссов птицы разных направлений продуктивности: мясного («Смена-7» и «Сибиряк»), яичного («П-46», «Родонит-3», «Птичное-2», «Радонеж» и «Маркс-23»), а также уток породы «Башкирская цветная» и гусей пород «Уральская белая» и «Губернаторская». Он является автором ряда фундаментальных трудов, включая такие известные книги, как «Ученые птицеводы России. Люди и птицы», «История птицеводства российского» (в двух томах) и «Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего». Эти книги не только представляют собой ценный источник информации для специалистов, но и являются ярким примером популяризации науки, делая сложные научные достижения доступными для широкого круга читателей. Кроме того, Владимир Иванович известен как основатель научной школы «Биотехнологии в птицеводстве», подготовившей множество талантливых учёных и специалистов, которые сегодня продолжают его дело, внедряя инновационные технологии в птицеводческую отрасль. Его научные труды переведены на многие языки и используются специалистами по всему миру. Владимир Иванович является признанным авторитетом в международном научном сообществе, он неоднократно участвовал в международных конференциях и симпозиумах, делаясь своим опытом и знаниями с коллегами из разных стран.

Многие годы он занимал пост первого вице-президента Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН), руководя и координируя работу огромного коллектива ученых, исследователей и специалистов в области сельского хозяйства. Его вклад в развитие аграрной науки и птицеводства России неопределим. Это подтверждают многочисленные награды и достижения, свидетельствующие о высоком профессионализме и признании его заслуг на государственном уровне и в международном сообществе. Среди его впечатляющего списка наград значатся: Орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени, Орден Почёта, Орден Ленина – высшие государственные награды России, дважды присуждавшийся Орден Трудового Красного Знамени, подчеркивающий его многолетний и плодотворный труд. Особо следует отметить награждение Орденом Сельскохозяйственных заслуг (Франция) – международное признание его достижений и вклада в развитие мирового сельского хозяйства. Это говорит о значимости его работы за пределами России. Более того, он является Лауреатом Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники за фундаментальные исследования и практическую реализацию программ по сохранению и рациональному использованию генетических ресурсов кур. Эта работа имела решающее значение для поддержания биоразнообразия и повышения продуктивности птицеводства в России. Двукратное награждение Премиями Совета Министров СССР, а также золотыми и серебряными медалями ВДНХ и ВВЦ еще раз подтверждают высокую оценку его научного труда на протяжении многих лет. Владимир Иванович Фисинин и сегодня продолжает активно участвовать в жизни российской сельскохозяйственной отрасли. Он возглавляет Росптицесоюз – крупнейшую отраслевую организацию, объединяющую предприятия птицеводства России, и Российское отделение Всемирной научно-производственной ассоциации птицеводов (ВНАП), способствуя международному сотрудничеству и обмену опытом.

Мы желаем Владимиру Ивановичу крепкого здоровья, долголетия, неиссякаемой энергии и дальнейших успехов в его благородном деле. Пусть его мудрость и опыт еще долго служат на благо российского сельского хозяйства! Пусть его жизненный путь будет продолжением его замечательных достижений и наполнен счастьем, успехом и уважением!

Главный редактор, академик РАН И.Ф. Горлов

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА
CONGRATULATIONS TO THE HERO OF THE DAY

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ)**

От имени волгоградских производителей и переработчиков молочной продукции, чья деятельность тесно связана с достижениями ВНИМИ, позвольте сердечно поздравить замечательный коллектив института с 95-летием со дня его основания!

Эта знаменательная дата – яркий показатель непрерывного развития и вклада ВНИМИ в национальную пищевую промышленность. Созданный в 1929 г. Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности заслуженно занимает позицию головной отраслевой научной организации. Его уникальность заключается в гармоничном сочетании фундаментальных и прикладных исследований, что позволяет институту эффективно решать самые актуальные задачи молочной отрасли. ВНИМИ не просто проводит научные исследования – он внедряет полученные результаты в реальное производство, создавая инновационные ресурсосберегающие технологии производства молочной продукции. На протяжении всей своей истории институт воспитывал и объединял талантливых ученых – истинных энтузиастов, чьи усилия направлены на улучшение качества питания населения, обеспечение пищевой безопасности и создание продуктов, отвечающих современным требованиям. Их вклад не ограничивается техническими решениями, он простирается на образование и повышение квалификации специалистов молочной отрасли, создание научных школ и подготовку будущих поколений «ученых-молочников».

С апреля 2021 г. под мудрым руководством уважаемого Арам Генрихович Галстяна ВНИМИ вышел на качественно новый уровень – создание национальной системы управления качеством и безопасностью молочной продукции. Это амбициозный проект, призванный обеспечить единые стандарты и повысить доверие потребителей к отечественной молочной продукции. Внедрение ДНК-технологий – революционный шаг, позволяющий обеспечить эффективную маркировку, строгий контроль и генную идентификацию продукции. Разработка современных высокоэкологичных инновационных технологий – это ответ института на глобальные вызовы в области экологической безопасности. ВНИМИ активно использует принципы «зеленой химии», стремясь минимизировать отрицательное воздействие производства на окружающую среду, а также проводит исследования в области оптимизации технологических процессов, повышения выходов продукции, снижения энергопотребления и разработки новых функциональных продуктов для обеспечения пищевой безопасности и повышения конкурентоспособности отечественной молочной промышленности на международном рынке.

ВНИМИ – это не просто исследовательский институт, это локомотив развития молочной отрасли России.

Мы искренне поздравляем уважаемого Арама Генриховича и весь коллектив ВНИМИ с ЮБИЛЕЕМ и желаем дальнейших успехов и новых значительных открытий на благо нашей страны!

*По поручению коллектива ГНУ НИИММП, г. Волгоград:
зам. главного редактора, член-корреспондент РАН М.И. Сложеникина
главный редактор, академик РАН И.Ф. Горлов*

ПОЗДРАВЛЯЕМ С НАГРАДОЙ CONGRATULATIONS ON THE AWARD

Орден «За заслуги перед Волгоградской областью» глава региона Андрей Иванович Бочаров вручил академику РАН, главному научному сотруднику ГНУ НИИММП, заведующему кафедрой «Технологии пищевых производств» ВолгГТУ Ивану Федоровичу Горлову.

Известно, что научные интересы Ивана Федоровича относятся к области производства и переработки продукции животноводства.

Под его руководством и при личном участии разработаны и реализованы новые научно обоснованные принципы, методы и алгоритмы улучшения биологических и функционально-технологических качеств животноводческой продукции на всех этапах её производства. С его участием разработаны и внедрены в АПК России новые ресурсосберегающие технологии производства

продукции животноводства, методы ведения селекционно-племенной работы, рекомендации, концепции и эффективные системы производства продукции животноводства, созданы новые виды мясных и молочных продуктов, пищевых и биологически активных компонентов, препаратов, кормовых добавок и премиксов, широко внедрены новые селекционные достижения: мясная порода крупного рогатого скота – «Русская комолая», типы мясного скота – «Волгоградский» и «Заволжский», тип свиней – «Краснодонский», тип овец – «Поволжский».

«Здесь, в Зале Воинской и Трудовой Славы Волгоградской области, находятся люди, которые своими героическими поступками и особыми достижениями, упорным созидательным трудом, преданностью выбранному делу и высокой самоотдачей делают все для развития нашего Отечества, при этом сберегая великую историю нашей страны, духовно-нравственные ценности и многовековые традиции, – подчеркнул Андрей Бочаров. – Профессиональный и общественный путь каждого из вас – это путь созидания, в ходе которого приходится преодолевать немало трудностей, двигаясь к намеченной цели. И вы всегда с честью преодолеваете их, проявляя силу духа, волю и твердость характера. Жители Волгоградской области по-

настоящему гордятся вами, вашими делами и достижениями во благо родной Волгоградской области и всей нашей страны. Сегодня для меня огромная честь от имени Президента Российской Федерации, от имени жителей Волгоградской области вручить вам высокие государственные награды нашего Отечества и Волгоградской области».

Завершая торжественную церемонию, Андрей Бочаров всех поздравил с наступающими праздниками: «Поздравляю вас, ваши семьи, трудовые коллективы и всех жителей Волгоградской области с наступающим 2025-м годом и Рождеством Христовым. Желаю всем здоровья, терпения и выдержки, побед, достижения целей, которые вы перед собой ставите!».



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал «Аграрно-пищевые инновации» – научно-практический журнал для специалистов мясной, молочной, птицеперерабатывающей, пищевой и смежных отраслей промышленности, сотрудников научно-исследовательских институтов, вузов России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Все материалы публикуются бесплатно при условии их соответствия тематике журнала и соблюдения требований к оформлению рукописей.

Статьи публикуются по следующим рубрикам:

- инновационные разработки;
- производство животноводческой продукции;
- корма, кормопроизводство, кормовые добавки;
- хранение и переработка сельскохозяйственной продукции;
- качество, безопасность и гигиена питания;
- исследования молодых ученых;
- краткие сообщения;
- юбилеи и памятные даты;
- потери науки.

Представление рукописи в журнал «Аграрно-пищевые инновации» для печати предполагает, что:

- 1) описанная в ней работа ранее не была опубликована;
- 2) она не рассматривается для публикации в ином издательстве;
- 3) ее публикация была одобрена всеми авторами и так или иначе взаимосвязанными организациями, в которых эта работа проводилась;
- 4) в случае принятия к публикации эта статья не будет опубликована где-либо еще в той же форме, на английском или на любом другом языке, в том числе и в электронном виде.

Авторы несут полную ответственность за достоверность и оригинальность информации, предоставленной в рукописи. Все рукописи проходят проверку на наличие заимствований в системе «Антиплагиат». Оригинальность рукописи должна быть не менее 80%, в противном случае публикация рукописи невозможна.

Статьи в журнале «Аграрно-пищевые инновации» издаются на русском языке с резюме на английском языке.

Вся статья (текст, таблицы, примечания, заголовки, иностранные вставки, список литературы, подписанные подписи и др.) набирается на компьютере: шрифт – **Times New Roman**, кегль – **14**, выравнивание – по ширине, интервал – **1,15**, поля – 2 см, автоматический перенос слов.

Объем статьи, включая список литературы и подписанные подписи, **не должен превышать:** для работ, имеющих общее значение, **10-12 страниц** текста, для кратких сообщений и писем – **до 6 страниц**.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТАТЬИ

1. Вид рукописи:

Научная статья / Original article
Обзорная статья / Review article
Краткое сообщение / Brief report

2. УДК

3. Заглавие статьи

Заглавие работы должно быть по возможности кратким (не более 120 знаков), точно отражающим ее содержание.

4. Имя (полное), Отчество (инициал) и Фамилия (полная) автора(-ов).

Пример: Алексей Д. Иванов, Магомед А. Гасанов

5. Полное название всех организаций, к которым относятся авторы. Если авторы работают в разных учреждениях, то связь каждого автора с его организацией осуществляется с помощью цифр верхнего регистра, далее указывают город и страну.

6. Резюме

Представляет собой краткое, но вместе с тем максимально информативное содержание научной публикации. Объем резюме должен быть от 150 до 200 слов и полностью соответствовать содержанию работы.

Структура резюме

для оригинальных исследований:

Резюме. Цель. Материалы и методы. Результаты. Выводы / Заключение.

для обзорных статей:

Резюме. Цель. Обсуждение. Заключение.

7. Ключевые слова

Под резюме помещается подзаголовок «Ключевые слова», а после него от 5 до 10 ключевых слов, отражающих основные проблемы исследования.

8. Контактное лицо

Указываются сведения об авторе, которому будет адресована корреспонденция, и его контактные данные:

Имя, Отчество, Фамилия, уч. степень, звание, должность, организация, почтовый адрес организации с указанием индекса, номер телефона, e-mail, ORCID

9. Формат цитирования (указывается редакцией)

Далее по вышеприведенной структуре указываются те же данные на английском языке:

Abstract

Purpose. Materials and Methods. Results. Conclusions. Keywords

ОСНОВНОЙ ТЕКСТ СТАТЬИ

В статье должны найти отражение следующие разделы:

10. Введение – кратко излагается современное состояние вопроса и обосновывается актуальность исследования. Дается критическая оценка литературы, имеющей отношение к рассматриваемой проблеме. Данная оценка разграничивает нерешенные вопросы. Ставятся четко сформулированные цели и задачи, поясняющие дальнейшее исследование в конкретной области;

11. Материалы и методы исследования – дается достаточно подробное описание работы для ее возможного воспроизведения. Методы, опубликованные ранее, должны сопровождаться ссылками: автором описываются только относящиеся к теме изменения.

12. Результаты и обсуждение – результаты должны быть ясными и лаконичными. Дается убедительное объяснение результатов и показывается их значимость, чтобы читатель мог не только самостоятельно оценить методологические плюсы и минусы данного исследования.

13. Заключение (или Выводы) – подводятся основные итоги работы, приводятся рекомендации и указание на дальнейшие возможные направления исследований.

Для обзорных статей должны быть указаны ВВЕДЕНИЕ. ОБСУЖДЕНИЕ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

ГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Для рисунков и таблиц: шрифт – Times New Roman, кегль – 14, интервал – 1,0, выравнивание названий рис. и табл. по левому краю.

Названия и содержание рисунков и таблиц (столбцов и строк) должны быть приведены как на русском, так и на английском языках.

14. Благодарность / Acknowledgement (при наличии)

Перечисляются лица, организации, фонды и т.д., которые оказали какую-либо помощь автору(ам) в проведении исследования, работы и т.д. (например, финансовая помощь, языковая (лингвистическая) помощь, помощь в написании статьи или правка корректуры и т.д.) *на русском, затем на английском языках.*

15. Оформление ссылок, списка источников / References

Цитируемая литература должна содержать не менее 12 источников. Не менее 50% источников из списка литературы должны быть опубликованы за последние пять лет, в том числе в журналах, индексируемых в базах данных *Web of Science, Scopus, Science Index*. Лишь в случае необходимости допустимы ссылки на более ранние труды. В цитируемой литературе обязательно указывать DOI (при наличии).

В список литературы **НЕ включаются** авторефераты и диссертации, учебные пособия, нормативные и архивные материалы, статистические сборники, газетные заметки без указания автора, монографии.

16. Вклад авторов / Contribution of the Author's

Приводятся сведения о вкладе каждого автора в написание статьи сначала *на русском, затем на английском языках.*

17. Конфликт интересов / Conflict of interest

Приводится информация об отсутствии между авторами статьи конфликта интересов сначала *на русском, затем на английском языках.*

18. Информация об авторах (за исключением контактного лица) / Information about the authors (excluding the contact person)

Приводятся сведения о каждом авторе (за исключением контактного лица):

Имя, Отчество, Фамилия, уч. степень, звание, должность, организация, почтовый адрес организации с указанием индекса, e-mail, ORCID.

Решение о том, какие материалы будут опубликованы, принимает главный редактор с учетом мнений независимых рецензентов, членов редакционного совета и редакционной коллегии.

АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ

№ 4 (28), 2024

Компьютерная вёрстка: Суркова С.А.
Дизайн, фото: Мосолова Н.И.

Издаётся с 2018 г. Выходит 4 раза в год.

Адрес издателя и редакции: 400066, Волгоградская обл.,
г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, 6;
тел.: 8 (8442) 39-10-48, 8 (8442) 39-11-42;
e-mail: api.niimmp@mail.ru

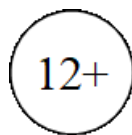
Официальный сайт учредителя: www.volniti.ucoz.ru
Официальный сайт редакции: www.api-niimmp.ru

Дата выхода: 28.12.2024.

Отпечатано Издательско-полиграфическим комплексом
ГНУ НИИММП

Адрес типографии: 400066, Волгоградская обл.,
г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, 6.
Формат 60x84¹/₈. Тираж 500 экз. (первый завод 50). Заказ 18.

Цена свободная



AGRARIAN-AND-FOOD INNOVATIONS

Issue 4 (28), 2024

Desktop publishing: Surkova S.A.
Design, foto: Mosolova N.I.

Published from 2018. Published 4 times a year.

Address of Publisher and Editorial Office: 6, Rokossovsky st., Volgograd,
Volgograd region, 400066, Russian Federation;
tel.: +7 (8442) 39-10-48, +7 (8442) 39-11-42;
e-mail: api.niimmp@mail.ru

Official website of Founder: www.volniti.ucoz.ru
Official website of the Editorial Office: www.api-niimmp.ru

Release Date: 28.12.2024.

Printed at the Publishing and Printing Complex of VRIMMP
Printing House Address: 6, Rokossovsky st., Volgograd,
Volgograd region, 400066, Russian Federation.
Printing format 60x84¹/₈. Print run 500 copies (first factory 50). Order 18.

Free price

