

**Теоретический и  
научно-практический журнал**

**№ 1 (31) 2024**

**ISSN 2542-0283**



# **Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии**



**Актуальные вопросы  
сельскохозяйственной биологии**

Теоретический и научно-  
практический журнал

**Выпуск 1 (31)  
2024 г.**

**Учредитель:**

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Белгородский  
государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина»

Издаётся с 2016 года

Выходит один раз в квартал

Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

В журнале публикуются результаты  
фундаментальных и прикладных  
исследований, обсуждаются теоретические,  
методологические и прикладные проблемы  
сельскохозяйственной биологии России и  
зарубежья, предлагаются пути их решения

Свидетельство о регистрации СМИ  
ПИ № ФС 77-65354 от 18 апреля 2016 г.  
выдано Федеральной службой по надзору в  
сфере связи, информационных технологий и  
массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN – 2542-0283

Подписной индекс в каталоге  
«Объединенный каталог. Пресса России.  
Газеты и журналы» – 38783.

Журнал включён в Российский индекс  
научного цитирования (РИНЦ).

Дизайн-макет и компьютерная вёрстка:  
Манохин А.А., Воробьёва Т.Ю.

Адрес учредителя, издателя  
и редакции журнала:  
308503, ул. Вавилова, 1, п. Майский,  
Белгородский р-н, Белгородская обл., Россия  
Тел.: +7 4722 39-11-69,  
Факс: +7 4722 39-22-62

© Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Белгородский  
государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина», 2024

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Главный редактор – Алейник С.Н., к. тех. н., доцент;  
Заместитель главного редактора – Дорофеев А.Ф., д.э.н., доцент

**Члены редакционной коллегии:**

Асрутдинова Р.А., д. вет. н., профессор;  
Беспалова Н.С., д. вет. н., профессор;  
Востроилов А.В., д. с.-х. н., профессор;  
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;  
Дронов В.В., к. вет. н., доцент;  
Капустин Р.Ф., д. биол. н., профессор;  
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;  
Концевая С.Ю., д. вет. н., профессор;  
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;  
Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор;  
Литвинов Ю.Н., к. биол. н., доцент;  
Лободин К.А., д. вет. н., доцент;  
Малахова Т.А., к. с.-х. н.;  
Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;  
Мирошниченко И.В., к. биол. н.;  
Никулин И.А., д. вет. н., профессор;  
Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;  
Семенютин В.В., д. биол. н., профессор;  
Скворцов В.Н., д. вет. н., профессор;  
Скоркина М.Ю., д. биол. н., профессор;  
Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор.

**НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

Алейник С.Н., к. тех. н., доцент (Россия) – председатель;  
Дорофеев А.Ф., д.э.н., доцент (Россия) – зам. председателя.

**Члены научно-редакционного совета:**

Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);  
Присный А.А., д. биол. н., доцент;  
Резниченко Л.В., д. вет. н., профессор;  
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);  
Хмыров А.В., к. биол. н., (Россия);  
Шабунин С.В., д. вет. н., профессор, академик РАН (Россия).

В Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, включены следующие научные специальности, представленные в журнале:

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки, ветеринарные науки)
- 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (ветеринарные науки)
- 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (биологические науки, сельскохозяйственные науки)
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (биологические науки, сельскохозяйственные науки)
- 4.2.6. Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство (биологические науки)

Информация об ответственных редакторах и секретарях тематических секций указана в конце журнала в разделе «Руководство для авторов».

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 04.04.2024 г., дата выхода в свет 17.04.2024 г.

Усл. п.л. 7,1. Тираж 1000 экз. Заказ № 2039. Свободная цена.

Адрес типографии: г. Белгород, ул. Студенческая 16, офис 19.

Тел. +7 910 360-14-99

e-mail: [polyterra@mail.ru](mailto:polyterra@mail.ru), официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>

## Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice  
journal

**Release 1 (31)  
2024**

---

---

### Founder:

Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Education  
«Belgorod State Agricultural University  
named after V. Gorin»

Published since 2016

Issued once per quarter

Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

The journal publishes the results of  
fundamental and applied research,  
discusses the theoretical, methodological  
and applied problems of the agricultural  
biology of Russia and abroad, suggests  
ways to solve them

### Registration Certificate

ПН № ФС 77-65354 of 18 April 2016  
issued by the Federal service for  
supervision in the sphere of Telecom,  
information technologies and mass  
communications (Roskomnadzor)

ISSN – 2542-0283

Subscription Index in the directory «The  
United catalogue. The Russian Press.  
Newspapers and magazines» – 38783.

The journal is included in the Russian  
Index of Scientific Citing (RISC).

Design layout and computer-aided  
makeup: Manokhin A.A., Vorobyeva T.Y.

Adress of Founder, Publisher  
and Editorial board:  
ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy,  
Belgorod region, Russia  
Tel.: +7 4722 39-11-69,  
Fax: +7 4722 39-22-62

© Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Education «Belgorod  
State Agricultural University named  
after V. Gorin», 2024

## EDITORIAL STAFF

**Editor in Chief** – Aleinik S.N., Cand.Tech. Sci, as. prof;  
**Deputy editor** – Dorofeev A.F., Dr. Econ. Sci., assoc. prof

### Members of Editorial Staff:

Asrutdinova R.A., Dr. Vet. Sci., professor;  
Bespalova N.S., Dr. Vet. Sci., professor;  
Vostoirolov A.V., Dr. Agr. Sci., professor;  
Gudymenko V.I., Dr. Agr. Sci., professor;  
Dronov V.V., Cand. Vet. Sci., as. prof.;  
Kapustin R.F., Dr. Biol. Sci., professor;  
Kovalenko A.M., Dr. Vet. Sci., professor;  
Kontcevaja S.Yu., Dr. Vet. Sci., professor;  
Kontsevenko V.V., Dr. Vet. Sci., professor;  
Kornienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;  
Litvinov Y.N., Cand. Biol. Sci., as. prof.;  
Lobodin K.A., Vet. Dr. Sci., as. prof.;  
Malakhova T.A., Cand. Agr. Sci.;  
Merzlenko R.A., Dr. Vet. Sci., professor;  
Miroshnichenko I.V., Cand. Biol. Sci.;  
Nikulin I.A., Dr. Vet. Sci., professor;  
Pokhodnia G.S., Dr. Agr. Sci., professor;  
Semenyutin V.V., Dr. Biol. Sci., professor;  
Skvortsov V.N., Dr. Vet. Sci., professor;  
Skorkina M.Yu., Dr. Biol. Sci., professor;  
Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor.

### EDITORIAL BOARD

Aleinik S.N., Cand.Tech. Sci, as. prof. (Russia) – Chairman;  
Dorofeev A.F., Dr. Econ. Sci., assoc. prof. (Russia) – Vice-Chairman

### Members of Editorial Board:

Breslavets P.I., Cand. Vet. Sci., assoc. prof. (Russia);  
Prizniy A.A., Dr. Biol. Sci., professor;  
Reznichenko L.V., Dr. Vet. Sci., professor;  
Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);  
Khmyrov A.V., Cand. Biol. Sci. (Russia);  
Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia).

The list of leading reviewed scientific journals in which the main scientific re-  
sults of dissertations for the doctoral degrees of doctor and candidate of science  
should be published includes the following scientific specialties presented in the  
journal:

- 4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (biological sciences, veterinary sciences)
- 4.2.2. Sanitation, hygiene, ecology, veterinary and sanitary expertise and biosafety (veterinary sciences)
- 4.2.3. Infectious diseases and animal immunology (veterinary sciences)
- 4.2.4. Private animal husbandry, feeding, feed preparation and production technologies animal products (biological sciences, agricultural sciences)
- 4.2.5. Breeding, breeding, genetics and biotechnology of animals (biological sciences, agricultural sciences)
- 4.2.6. Fisheries, aquaculture and industrial fisheries (biological sciences)

Information about executive editors and secretaries of thematic sections is given at  
the end of the journal in the section «Guidelines for Authors».

---

---

Printed in OOO (Limited liability company)  
Publication and printing center «POLYTERRA»  
Signed for publication 04.04.2024, date of publication 17.04.2024.  
Conventional printed sheet 7,1. Circulation 1000 copies.  
Order № 2039. Free price.  
Adress of printing: st. Student 16, office 19., Belgorod, Russia.  
tel. +7 910 360-14-99  
e-mail: [polyterra@mail.ru](mailto:polyterra@mail.ru), official website: <http://www.polyterra.ru>

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>Р.Д. Гончаров, А.А. Алтарёв, М.Р. Цагареишвили, И.И. Калюжный, А.В. Молчанов</i> МОБИЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО УЧЕТА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ И ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ.....	5
<i>О.Ю. Дьяченко</i> ДИАГНОСТИКА ЦИСТИТОВ КОШЕК РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕПАРАТА БИОФАРМ 200.....	10
<i>Н.А. Кириллов, С.Н. Григорьев</i> ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ В МЫШЕЧНЫХ СТРУКТУРАХ СЕРДЦА НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА.....	14
<i>Н.Н. Скриголовский, И.И. Калюжный</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРГУМЕНТАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ СИСТЕМНОЙ ЭНЗИМОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ НЕОНАТАЛЬНОЙ ДИАРЕИ ТЕЛЯТ.....	17
<i>Н.А. Слесаренко, Э.О. Оганов, Е.О. Широкова</i> АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАДНЕБЕДРЕННОЙ ГРУППЫ МЫШЦ РАЗГИБАТЕЛЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ТЕЛЯТ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ.....	21
<i>М.А. Щербинина, Л.В. Клетикова, Н.Н. Якименко, Н.В. Кокурина</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КОББ-500.....	30

### ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Л.Ф. Величко, С.О. Чупрынина, В.А. Величко</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ В АО «НИВА» БЕЛОГЛИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	35
<i>М.В. Забелина, А.А. Амиан, Л.В. Ступина, А.В. Егунова, А.В. Данилин</i> ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОСТИ ОВЦЕМАТОК ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БАРАНЧИКОВ.....	39
<i>Т.Н. Коцценко, Н.В. Перевозчиков, Г.С. Походня, К.И. Кирьян</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЭЛЕВИТ В РАЦИОНАХ РЕМОНТНЫХ ХРЯЧКОВ ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ.....	45
<i>Г.С. Чехунова, О.А. Чехунов</i> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК.....	49
<b>Руководство для авторов.....</b>	<b>52</b>

## CONTENTS

### BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

<b>R.D. Goncharov, A.A. Altarev, M.R. Tsagareishvili, I.I. Kalyuzhny, A.V. Molchanov</b> MOBILE SOFTWARE FOR VETERINARY PATIENT RECORDS AND ELECTRONIC MEDICAL HISTORY MANAGEMENT.....	5
<b>O.Yu. Dyachenko</b> DIAGNOSIS OF CAT CYSTITIS OF VARIOUS ETIOLOGIES AND THEIR TREATMENT WITH THE USE OF THE DRUG BIOPHARM 200.....	10
<b>N.A. Kirillov, S.N. Grigoriev</b> DYNAMICS OF ENZYME ACTIVITY IN THE MUSCULAR STRUCTURES OF THE HEART AT THE INITIAL STAGES OF ONTOGENESIS.....	14
<b>N.N. Skrigolovsky, I.I. Kalyuzhny</b> BIOCHEMICAL ASPECTS OF APPLICATION ARGUMENTATION MEANS OF SYSTEMIC ENZYME THERAPY IN THE TREATMENT NEONATAL CALF DIARRHEA.....	17
<b>N.A. Slesarenko, E.O. Oganov, E.O. Shirokova</b> ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF THE POSTERIOR FEMORAL MUSCLE GROUP OF THE HIP EXTENSORS IN BLACK-AND-WHITE CALVES.....	21
<b>M.A. Shcherbinina, L.V. Kletikova, N.N. Yakimenko, N.V. Kokurina</b> INFLUENCE OF FEED ADDITIVES ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CHICKS PARENTAL FLOCK COBB-500.....	30

### ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES

<b>L.F. Velichko, S.O. Chuprynina, V.A. Velichko</b> TECHNOLOGICAL METHODS FOR INCREASING PORK PRODUCTION IN JSC «NIVA» OF THE BELOGLINSKY DISTRICT OF THE KRASNODAR TERRITORY.....	35
<b>M.V. Zabelina, A.A. Amiyan, L.V. Stupina, A.V. Egunova, A.V. Danilin</b> INFLUENCE OF MILK PRODUCTIVITY OF EDILBAYEVSKAYA BREED EVES ON THE MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE BLOOD OF RRAMS.....	39
<b>T.N. Koshienko, N.V. Perevozchikov, G.S. Pokhodnya, K.I. Kiryan</b> THE EFFECTIVENESS OF USING THE FEED ADDITIVE ELEVIT IN THE DIETS OF REPAIR BOARS DURING THEIR CULTIVATION.....	45
<b>G.S. Chehunova, O.A. Chehunov</b> THE EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON THE BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF LAYING HENS.....	49
<b>Guidelines for authors.....</b>	52



## БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 619:616-07:004

Р.Д. Гончаров, А.А. Алтарёв, М.Р. Цагареишвили, И.И. Калюжный, А.В. Молчанов

### МОБИЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО УЧЕТА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ И ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ

**Аннотация.** В статье рассматривается опыт разработки и применения мобильного приложения для ветеринарного учета больных животных, которое включает: запись данных о выявляемом заболевании, ввод информации об оказанном лечении и доступ к сведениям об истории болезни. Реализована функция ведения цифровой амбулаторной карты в приложении с возможностью выбора болезней и способов их лечения из базы данных, поставляемой вместе с программным обеспечением. Приложение было протестировано на базе УНПО «Муммовское»: при наведении на метку, расположенную на бирке, находящейся на ухе животного, запускается амбулаторная карта с возможностью ее заполнения. Полученная в результате работы разработка может использоваться в животноводческих хозяйствах для оптимизации процесса ветеринарного учета и повышения качества диагностики и лечения животных, так как позволяет хранить амбулаторные карты в удобном формате.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, ветеринарный учет, история болезни, цифровизация, электронные системы учета, клиническая диагностика.

### MOBILE SOFTWARE FOR VETERINARY PATIENT RECORDS AND ELECTRONIC MEDICAL HISTORY MANAGEMENT

**Abstract.** The article discusses the experience of developing and implementing a mobile application for veterinary record-keeping of sick animals, which includes: recording data on detected diseases, entering information about provided treatment, and access to information on the medical history. The function of maintaining a digital outpatient card in the application with the ability to select diseases and their treatment methods from the database supplied with the software has been implemented. The application was tested based on the UNPO «Mummovskoe»: when hovering over the tag located on the tag attached to the animal's ear, the outpatient card is launched with the ability to fill it out. The resulting development can be used in livestock farms to optimize the veterinary record-keeping process and improve the quality of animal diagnosis and treatment, as it allows storing outpatient cards in a convenient format.

**Keywords:** cattle, veterinary record keeping, medical history, digitalization, electronic record keeping systems, clinical diagnostics.

**Введение.** Эффективная организация ветеринарного учета имеет большое значение для обеспечения мониторинга клинического состояния животных в условиях интенсификации животноводства и повышения численности поголовья. Наиболее современным способом решения данной проблемы является использование информационных технологий [1]. Электронные системы учета позволяют сократить издержки на организацию сбора, хранения и обработки информации, так как подразумевают использование автоматических считывающих систем, а также применение электронных баз данных [2, 3].

Слабо организованная система документальной фиксации больных животных и мониторинга лечебных мероприятий ведет к росту заболеваемости и увеличению выбраковки животных, что может приводить к существенному экономическому ущербу, а также влиять на качество и безопасность продукции животного происхождения [4].

Однако наличие электронных систем ведения учета не гарантирует снижение заболеваемости в хозяйстве, так как большую роль играет квалификация специалиста, а также качество исполнения программного компонента. Удобство использования предоставляемого цифрового решения является важнейшим критерием в характеристике ветеринарного программного обеспечения (ПО). Например, использование мобильной версии предпочтительнее, так как не требует предварительной записи данных об исследуемых животных и последующего внесения информации на рабочем месте через персональный компьютер, а позволяет идентифицировать животное и вносить изменения в его амбулаторную карту «на месте», не отходя от места проведенного исследования или оказанного лечения [5].

**Цель работы** – оптимизация процесса ветеринарного учета больных животных и проводимых лечебно-профилактических мероприятий. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить существующие приложения ветеринарной направленности;
- разработать мобильное программное обеспечение для ветеринарного учета больных животных;
- протестировать разработку на базе УНПО «Муммовское».

**Материалы и методы.** Средами для разработки программного обеспечения послужили Java и Spring. Для запуска приложения был выбран принцип считывания QR-меток, расположенных на бирке животного.

**Результаты исследований.** На данный момент на рынке программного обеспечения присутствует большое количество мобильных приложений для ветеринарии. Они предоставляют пользователю достаточно разные функции (табл. 1).

**Таблица 1 – Анализ аналогов разрабатываемого приложения**

№ п/п	Название	Функционал приложения	Платформа
1	VetmemoDdx	Дифференциальный диагноз в ветеринарии мелких животных.	Мобильное устройство
2	VIDAL – Ветеринария	Справочник ветеринарных препаратов.	Мобильное устройство
3	Vet App	Справочник лекарственных препаратов, используемых в ветеринарной медицине.	Мобильное устройство

Продолжение таблицы 1

4	IC: Цифровое животноводство. Оперативный учет и управление производством. КРС	Ветеринарные мероприятия (ветеринария): 1) регистрация схем лечения, обязательных мероприятий в результате отелов и иных ключевых событий; 2) план-задания осмотра животных; 3) нормативы использования ветеринарных препаратов, аналоги номенклатуры; 4) учет вакцинации, ветеринарных исследований, лабораторных анализов; 5) анализ здоровья стада.	Персональный компьютер
5	REGAGRO – Ветеринарный врач	Учет проводимых противоэпизоотологических обработок в животноводческих хозяйствах.	Мобильное устройство

Таким образом, существующие программные решения не позволяют фиксировать данные о больных животных, вести запись об оказанной им лечебной помощи и исходе болезни по форме № 1-вет. Также следует учитывать, что ввиду большого объема весьма трудоемких этапов проведения ветеринарных работ актуальность бумажных вариантов стремительно падает. Вследствие этого становится вопрос о создании продукта, который мог бы объединить в себе регистрацию больных животных, амбулаторную карту, базу данных болезней и возможность назначения даты проведения манипуляций.

Применение приложений с использованием автоматической системы идентификации животных позволяет оптимизировать и улучшить процесс учета больных животных, который становится более простым в обращении, доступным для использования в любое время и интерактивным в плане возможностей. Посредством считывания QR-меток, расположенных на бирке у животного, ветеринар может сразу открыть амбулаторную карту определенного животного со всей необходимой информацией и возможностью добавления новых данных. Назначение дат проведения манипуляций имеет немаловажное преимущество, так как позволяет повысить уровень контроля за ветеринарными мероприятиями.

Подобный способ совершенствования процессов учета мероприятий, проводимых с крупным рогатым скотом, достаточно сильно упрощает проведение ветеринарных работ, ускоряет процесс выявления заболеваний и повышает качество проводимых операций, что впоследствии положительно влияет на состояние здоровья животных.

Авторами разработано и внедрено в хозяйство приложение с применением системы автоматической идентификации животных для ведения цифровых амбулаторных карт и базой данных по заболеваниям крупного рогатого скота.

Для производства подобных приложений необходимо сделать несколько особых шагов:

- создание алгоритма работы приложения;
- создание системы QR-меток;
- обработка существующих историй болезни;
- разработка интерфейса приложения.

Алгоритм работы интерфейса приложения состоит из нескольких основных этапов (рис. 1):

- регистрация – на данном этапе необходимо ввести данные пользователя;
- ввод электронной почты – необходим для регистрации и дальнейшей технической поддержки;
- создание пароля – необходимо для защиты аккаунта от мошенников.

Алгоритм запуска приложения по больным животным и ведение электронной истории болезни работает следующим образом. На экране визуализируется первоначальное меню с возможностью регистрации и авторизации. Обе эти функции включают в себя ввод электронной почты. Из отличительных этапов – создание пароля и ввод пароля. Наличие аккаунта дает пользователю доступ к аккаунту и технической поддержке приложения.

Если пользователь уже зарегистрирован, алгоритм несколько меняется:

- авторизация – необходимо ввести данные для авторизации;
- ввод электронной почты и пароля – необходим для входа в свой аккаунт на платформе.

После входа в приложение перед пользователем предстает вкладка «Животные».

На данном этапе пользователь может выбрать существующее в базе данных животное либо добавить новое (рис. 2):

- кнопка «Добавить животное» – необходимо нажать для открытия меню добавления;
- ввод информации о животном – необходимо загрузить фото животного, ввести вид животного, пол животного, кличку и номер бирки животного, масть и приметы животного, владельца или отделение фермы (рис. 3);
- кнопка «Сохранить изменения» – необходимо нажать для сохранения амбулаторной карты.

Если животное уже присутствует на платформе, пользователь может его выбрать:

- вход во вкладку «Животные»;
- выбор животного – выбор из существующих на платформе животных (рис. 4).

Также имеется возможность отсканировать QR-код для того, чтобы сразу перейти к нужной амбулаторной карте (рис. 5).

Пользователь может взаимодействовать с амбулаторной картой, добавляя заболевания и планируя проведение мероприятий (рис. 6).

Алгоритм для добавления сведений о болезни животного состоит из следующего:

- кнопка «Добавить болезнь» – необходимо нажать, чтобы открылось меню добавления заболевания;
- дата – необходимо ввести дату заболевания;
- история болезни – необходимо ее заполнить и выбрать заболевание из выпадающего списка;
- кнопка «Сохранить изменение» – необходимо нажать, чтобы сохранить историю болезни;
- вкладка «Здоровье» – необходимо для мониторинга заболеваний;
- добавлена история болезни – во вкладке должна появиться амбулаторная карта.

На следующем этапе разработки были проведены работы по обработке имеющихся историй болезни существующих животных, которые были предоставлены организацией УНПО «Муммовское». История болезни (рис. 7) представляет собой документацию, содержащую информацию о проведенных диагностических и лечебных мероприятиях, проводимых с крупным рогатым скотом.



Рис. 1 – Алгоритм входа в приложение

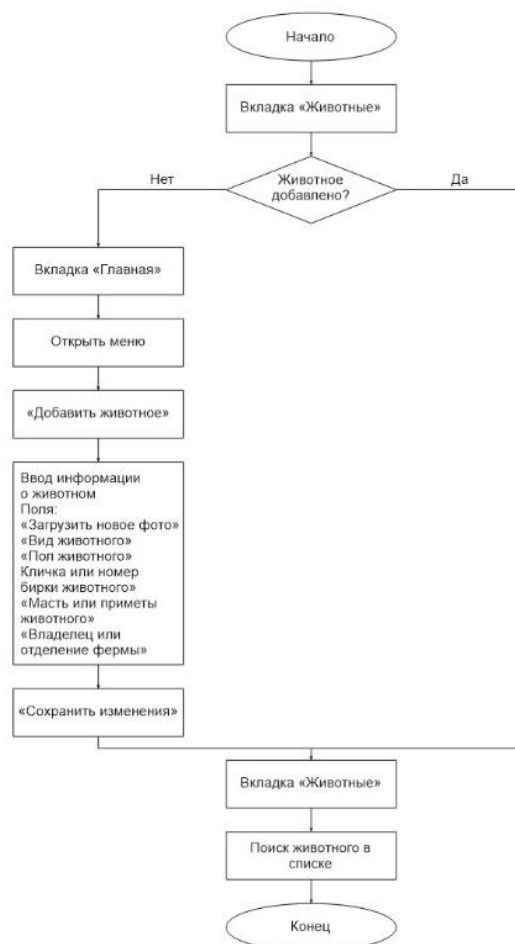


Рис. 2 – Алгоритм выбора и создания животного

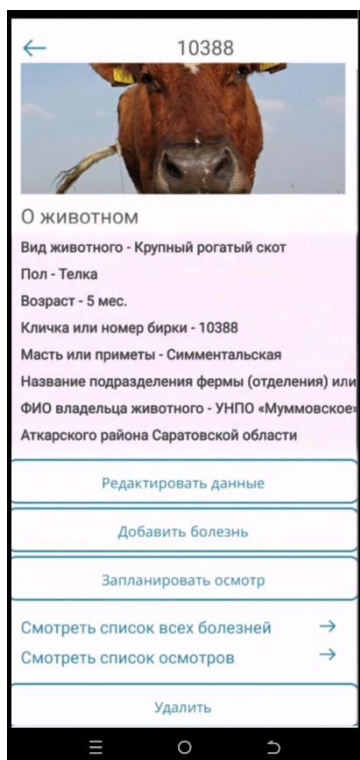


Рис. 3 – Сведения о животном

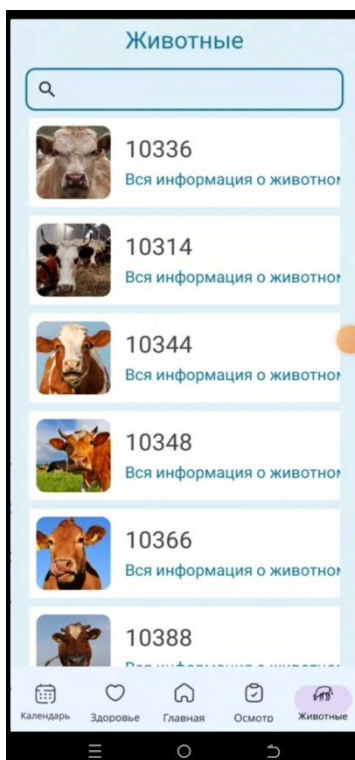


Рис. 4 – Вкладка «Животные» со списком добавленных животных



Рис. 5 – Бирка для крупного рогатого скота с QR-кодом





Рис. 6 – Алгоритмы добавления сведений о болезни животного и назначения запланированных осмотров

**История болезни № 5**

Начата 11.08.2023 г.	Окончена 11.08.2023 г.
Вид животного - крупный рогатый скот,	Пол - телка
Возраст – 7 мес.,	Мать и приметы - симментальская
Кличка или номер бирки - 10314	
Название подразделения фермы (отделения) или ФИО владельца животного УНПО «Муммовское» Аткарского района Саратовской области	
Дата поступления животного на стационарное лечение	
Диагноз первоначальный: клинически здорово	
Диагноз последующий: клинически здорово	
Анамнез: животное выращено в ланном хозяйстве, <u>привычный</u> способ содержания, на полу подстилка из соломы. Уборка навоза механизированная, осуществляется при помощи скребкового транспортера. Вентиляция естественная. Микроклимат соответствует зоогигиеническим нормам	
Рацион кормления состоит из цельного молока, сена лугового, силоса и комбикорма	
Данные объективного исследования при поступлении животного:	
Температура	38,4
Пульс	60
Дыхание	41
Общее состояние	Удовлетворительное
Упитанность	Средняя
Состояние наружных покровов	Целостность кожи не нарушена. Эластичность сохранена, поверхность гладкая, цвет бледно-розовый, запах специфический, подкожная клетчатка развита хорошо. Шерстный покров густой, прилегает равномерно, блестящий, патологических изменений не обнаружено
Слизистых оболочек	Без нарушения целостности, умеренно влажные, с гладкой поверхностью. Конъюнктивы бледно-розового цвета, слизистая оболочка ротовой и носовой полости пигментированная. Слизистая оболочка влагалища бледно-розового цвета.
Лимфоузлов	Лимфатические узлы не увеличены, упругие, местная температура не повышена, безболезненные.
Исследование пищеварительной системы	Аппетит и жажда сохранены, без извращений. Жевание активное, безболезненное, глотание не нарушено. Жвачка активная, рвота отсутствует. Губы, язык, десна без изменений, безболезненные. Живот

Рис. 7 – Пример изначальной истории болезни (первая страница амбулаторной карты)

Основная информация, которая необходима для заполнения данной формы: дата начала и окончания лечения, вид животного, пол, возраст, мать и приметы, кличка или номер бирки, название подразделения, диагноз первоначальный, диагноз последующий, также опциональна дата поступления животного на стационарное лечение, исход заболевания, ФИО куратора.

Немаловажное значение в истории болезни имеют данные объективного исследования при поступлении животного, которые преимущественно состоят из следующих пунктов: температура, пульс, дыхание, общее состояние, упитанность; состояние наружных покровов, слизистых оболочек, лимфоузлов; исследование пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной, выделительной систем; специальные исследования. Все эти данные необходимы для наиболее полного представления о состоянии здоровья исследуемого животного.

**Заключение.** В результате проведенной работы были определены следующие основные преимущества разработки приложения для учета больных животных с применением автоматической системы идентификации животных:

- ускорение процесса проведения ветеринарных работ – применяя технологии дополненной реальности, основанные на маркерной системе, пользователь может быстро открыть необходимую амбулаторную карту, не отходя от животного;
- повышение качества проведения ветеринарных работ – своевременное и оперативное проведение диагностики и лечения положительно сказывается на здоровье поголовья и качестве продукции животного происхождения;
- помощь в заполнении истории болезни – пользователь может оперировать объемной базой данных заболеваний крупного рогатого скота;
- контроль за проведением лечения и диагностикой – все прошедшие и будущие операции добавляются в таблицу и загружаются в систему приложения.

Все вышеописанные преимущества делают разработку мобильного приложения для учета больных животных и ведения электронной истории болезни достаточно перспективной. Подобное цифровое решение может повысить качество ветеринарных работ в хозяйстве и благоприятно влиять на здоровье и продуктивность животных. Автономность и простота являются весомыми конкурентными преимуществами данного приложения. Разработанное программное обеспечение применяется в УНПО «Муммовское» при ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

#### Библиография

1. Чабрикова Т.Д. Организация и анализ ветеринарного учета и отчетности / Т. Д. Чабрикова, Л. А. Кольцова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(39). – С. 39–48.
2. Сигидов Ю.И. Совершенствование организации управленческого учета в животноводстве / Ю. И. Сигидов, С. А. Чернявская // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 05(099). – С. 395–406.
3. Ветеринарная информатика: формирование будущего между ветеринарной медициной, медициной человека и инициативами One Health – совместный документ Ассоциации ветеринарной информатики (AVI) и CTSA One Health

Alliance (COHA) / JL. Lustgarten, A. Zehnder, W. Shipman, E. Gancher, TL. Webb // JAMIA Open. – 2020. – Т. 11, № 3(2). – С. 306–317.

4. Экономический ущерб от болезней животных, выявленных при ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животноводства / Б. Н. Бальбердин, Ю. И. Смолянинов, Л. Я. Юшкова, И. В. Мельцов // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 35-1. – С. 50–53.

5. Хема К. Приложения и преимущества мобильных вычислений / К. Хема, М. Джаясри // Международный журнал научных и инженерных исследований. – 2017. – Т. 8. – № 5. – С. 6–12.

#### References

1. Chabrikova T.D. Organization and analysis of veterinary accounting and reporting / T. D. Chabrikova, L. A. Koltsova // Izvestia Velikolukskoy State Agricultural Academy. – 2022. – № 2(39). – P. 39–48.

2. Sigidov Yu.I. Improving the organization of management accounting in animal breeding / Yu. I. Sigidov, S. A. Chernyavskaya // Scientific Journal of KubGAU [Electronic resource]. – Krasnodar : KubGAU, 2014. – № 05(099). – P. 395–406.

3. Veterinary informatics: forging the future between veterinary medicine, human medicine, and One Health initiatives—a joint paper by the Association for Veterinary Informatics (AVI) and the CTSA One Health Alliance (COHA) / JL. Lustgarten, A. Zehnder, W. Shipman, E. Gancher, TL. Webb // JAMIA Open. – 2020. – V. 11, № 3(2). – P. 306–317.

4. Economic damage from animal diseases detected during veterinary and sanitary examination of livestock products / B. N. Balyberdin, Y. I. Smolyaninov, L. Y. Yushkova, I. V. Meltsov // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 35-1. – P. 50–53.

5. Hema K. Applications and Benefits of Mobile Computing / K. Hema, M. Jayasree // International Journal of Scientific & Engineering Research. – 2017. – V. 8 – № 5. – P. 6–12.

#### Сведения об авторах

Гончаров Роман Дмитриевич, кандидат технических наук, научный сотрудник лаборатории фундаментальных и прикладных исследований, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, зд. 4, стр. 3. пр-кт им. Петра Столыпина, г. Саратов, Саратовская область, Россия, 410012, тел.: +7-987-800-26-70, e-mail: professor6666@gmail.com.

Алтарёв Александр Андреевич, аспирант 1 года обучения направления 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, зд. 4, стр. 3. пр-кт им. Петра Столыпина, г. Саратов, Саратовская область, Россия, 410012, тел.: +7-902-048-81-21, e-mail: altarev123456@mail.ru.

Цагареишвили Марк Робертович, аспирант 2 года обучения направления 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, младший научный сотрудник лаборатории фундаментальных и прикладных исследований, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, зд. 4, стр. 3. пр-кт им. Петра Столыпина, г. Саратов, Саратовская область, Россия, 410012, тел.: +7-987-326-02-55, e-mail: marktsagareishvili@gmail.com.

Калужный Иван Исаевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ», ФГБОУ ВО Вавиловский университет, зд. 4, стр. 3. пр-кт им. Петра Столыпина, г. Саратов, Саратовская область, Россия, 410012, тел.: (8-8452) 69-24-25, e-mail: kalugnivan@mail.ru.

Молчанов Алексей Вячеславович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО Вавиловский университет, зд. 4, стр. 3. пр-кт им. Петра Столыпина, г. Саратов, Саратовская область, Россия, 410012, тел.: +7-927-134-58-02, e-mail: molchanov\_av@mail.ru.

#### Information about authors

Goncharov Roman D., candidate of technical sciences, Researcher at the Applied and Fundamental Research Laboratory, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vavilov University, Building 4, Street 3. named after Peter Stolypin, Saratov, Saratov region, Russia, 410012, tel: +7-987-800-26-70, e-mail: professor6666@gmail.com.

Altarev Alexander A., first-year graduate student in the field of 4.2.4. Private zootechnics, feeding, technologies of fodder preparation and production of livestock products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vavilov University, Building 4, Street 3. named after Peter Stolypin, Saratov, Saratov region, Russia, 410012, tel: +7-902-048-81-21, e-mail: altarev123456@mail.ru.

Tsagareishvili Mark R., a second-year graduate student in the field of 4.2.1. Animal Pathology, Morphology, Physiology, Pharmacology and Toxicology, Junior Researcher at the Applied and Fundamental Research Laboratory, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vavilov University, Building 4, Street 3. named after Peter Stolypin, Saratov, Saratov Region, Russia, 410012, phone +7-987-326-0255, e-mail: marktsagareishvili@gmail.com.

Kalyuzhny Ivan I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary Sanitary Expertise, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vavilov University, Building 4, Street 3. named after Peter Stolypin, Saratov, Saratov Region, Russia, 410012, phone +7-8452-692425, e-mail: kalugnivan@mail.ru.

Molchanov Alexey V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vavilov University, Building 4, Street 3. named after Peter Stolypin, Saratov, Saratov region, Russia, 410012, tel: +7-927-134-58-02, e-mail: molchanov\_av@mail.ru.

О.Ю. Дьяченко

## ДИАГНОСТИКА ЦИСТИТОВ КОШЕК РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕПАРАТА БИОФАРМ 200

**Аннотация.** У трех пациентов, поступивших в стационар с подозрением на цистит, были проведены такие исследования, как клинический осмотр животного, общий анализ мочи с дополнительным исследованием микрофлоры и осадка, УЗИ-диагностика. Согласно их результатам, были поставлены диагнозы: идиопатический цистит кошек (ИЦК), бактериальный цистит, цистит как одно из осложнений мочекаменной болезни. Для лечения этих животных применена схема с применением антибактериального препарата Биофарм-200, а также спазмолитика, обезболивающего и глюкозамина. Исходя из анализов мочи, сданных в начале лечения, спустя 7 дней и по окончании лечения, были сделаны выводы о целесообразности применения Биофарма-200 для лечения циститов кошек различной этиологии.

**Ключевые слова:** цистит, диагностика, анализ мочи, схема лечения, мочекаменная болезнь, идиопатический цистит кошек, бактериальный цистит.

## DIAGNOSIS OF CAT CYSTITIS OF VARIOUS ETIOLOGIES AND THEIR TREATMENT WITH THE USE OF THE DRUG BIOPHARM 200

**Abstract.** In three patients admitted to the hospital with suspected cystitis, such studies were conducted as: clinical examination of the animal, general urine analysis with additional examination of microflora and sediment, ultrasound diagnostics. According to their results, diagnoses were made: idiopathic feline cystitis (CIC), bacterial cystitis, cystitis as one of the complications of urolithiasis. For the treatment of these animals, a scheme using the antibacterial drug Biopharm-200, as well as antispasmodic, analgesic and glycosamine was applied. Based on urine tests taken at the beginning of treatment, 7 days later and at the end of treatment, conclusions were drawn about the expediency of using Biopharma-200 for the treatment of cat cystitis of various etiologies.

**Keywords:** cystitis, diagnosis, urine analysis, treatment regimen, urolithiasis, idiopathic cat cystitis, bacterial cystitis.

Цистит кошек – это заболевание, характеризующееся воспалением мочевого пузыря различной этиологии. Исходя из статьи Бурцевой Т.В. «Сравнительный анализ разных схем терапии цистита у кошек», существует множество различных схем лечения данного заболевания, в зависимости от его этиологии [1].

Существует несколько разновидностей цистита кошек: острый цистит, хронический цистит [2].

По типу воспалительного процесса циститы бывают: геморрагический цистит, серозно-катаральный цистит, гнойный, идиопатический цистит кошек (ИЦК) [3].

Согласно материалам Динченко О.И. из статьи «Уролитиаз мелких домашних животных», причинами возникновения цистита являются: бактериальные инфекции, недостаточное употребление жидкости, несбалансированный рацион, наличие хронических заболеваний (мочекаменная болезнь, сахарный диабет), нарушение оттока мочи, стрессы, дефекты внутренней оболочки мочевого пузыря, заболевания почек (нефрит, острая и хроническая болезнь почек), травмы [4, 5].

Цистит характеризуется такими симптомами, как поллакиурия, странгурия, гематурия, периурия, изменение походки и естественных поз, болезненность и напряжение живота [6, 7].

Диагностика цистита включает в себя:

- подробный сбор анамнеза, клинический осмотр, оценка состояния слизистых оболочек, размеров мочевого пузыря, степень болезненности, наличие отеков или патологических выделений в промежности [8];
- общий анализ мочи – уровень pH, плотность, наличие крови, лейкоцитов, солей и их тип;
- цистоцентез (прокол мочевого пузыря через брюшную стенку) с целью забора мочи для лабораторного исследования [9];
- ультразвуковая диагностика – позволяет диагностировать наличие конкрементов в мочевом пузыре, измерить толщину его стенок, обнаружить дефекты [10];
- рентген брюшной полости, в том числе с рентгеноконтрастными веществами – этот метод позволяет выявить наличие уролитов в почках и мочевом пузыре, участки сужения или расширения уретры, мочеточников, лоханок, нарушение целостности стенки мочевого пузыря [11, 12].

**Цель исследования** – подобрать схему лечения циститов с применением антибактериального препарата Биофарм-200, отследить динамику изменений в лабораторных исследованиях мочи пациентов с циститом различной этиологии.

**Материал и методы исследования.** На базе центра инновационной ветеринарной медицины (ЦИВМ) Белгородского ГАУ была исследована эффективность схемы лечения с антибактериальным препаратом Биофарм-200 для пациентов с диагностированным основными методами циститом различной этиологии.

Трем подопытным животным разного возраста был поставлен диагноз – цистит разных групп: идиопатический, на фоне мочекаменной болезни и бактериальный гнойный цистит (при проведении бактериального посева была выявлена бактерия *Proteus mirabilis*) и назначено лечение:

- 1) антибактериальный препарат Биофарм-200 – 300 мг/кг живой массы 1 раз в день перорально в течение 14 дней;
- 2) спазмолитик Спазмомирал 0,3 мл внутримышечно (в/м) 1 раз в день в течение 14 дней;
- 3) Цистофан (действующее вещество глюкозамин для восстановления стенок мочевого пузыря) 1 капсула на 3 кг массы тела животного 1 раз в день в течение 14 дней;
- 4) Анальгин 0,4 мл в/м 1 раз в день в течение 5 дней с целью снятия болевого синдрома;
- 5) пациенту с циститом на фоне мочекаменной болезни дополнительно назначен препарат Котервин 1 мл/кг с целью растворения осадков.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Динамика состояния животных контролировалась общими анализами мочи при поступлении в стационар, спустя неделю после начала лечения и при выписке животного.

В таблицах 1–3 видим положительную динамику по таким показателям, как цвет, прозрачность, значение рН, белок, удельный вес, кровь, гемоглобин, эритроциты в поле зрения (в п/зр), лейкоциты, цилиндры, микрофлора с поступления в стационар до выписки пациента.

В таблице 1 у пациента с диагнозом идиопатический цистит кошек отслеживается снижение завышенных показателей, таких как удельный вес, белок, рН, спустя 7 дней после лечения в моче исчезает кровь, гемоглобин, снижается количество эритроцитов, при выписке в анализе не обнаруживаются кокки.

Таблица 1 – Результаты анализов мочи пациента с диагнозом идиопатический цистит

Показатель	Норма	Фактические показатели (результаты анализов)		
		при поступлении в стационар	спустя 7 дней после начала лечения	при выписке
Цвет	желтый	коричневый	желтый	желтый
Прозрачность	прозрачная	мутный	мутноватая	прозрачная
Нитриты	–	–	–	–
Значение рН (ед)	5,5 – 6,5	8,1	6,5	6,5
Белок (г/л)	0,0 – 0,3	0,5	0,4	0,35
Удельный вес	1,015 – 1,045	1,051	1,047	1,040
Глюкоза (ммоль/л)	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Уробилиноген	присутствует	присутствует	присутствует	присутствует
Кровь (мкг/л)	–	35	–	–
Гемоглобин (мкг/л)	–	35	–	–
Эритроциты (в п/зр)	0 – 2	5	1	1
Лейкоциты (в п/зр)	0 – 2	3	3	2
Цилиндры (в п/зр)	единично	–	–	–
Микрофлора	–	кокковая+++	кокковая+	–
Креатинин мочи (мкмоль/л)	более 15000	2000	17870	17870
Соотношение белок/креатинин	менее 0,6	0,5	0,48	0,5

В таблице 2 у пациента с диагнозом бактериальный цистит с момента поступления в стационар до выписки снижается рН мочи и удельный вес, спустя 7 дней после начала лечения не обнаруживается возбудитель инфекции *Pr. Mirabilis*.

Таблица 2 – Результаты анализов мочи пациента с диагнозом бактериальный цистит

Показатель	Норма	Фактические показатели (результаты анализов)		
		при поступлении в стационар	спустя 7 дней после начала лечения	при выписке
Цвет	желтый	желтый	желтый	желтый
Прозрачность	прозрачная	мутноватая	прозрачная	прозрачная
Нитриты	–	–	–	–
Значение рН (ед)	5,5 – 6,5	7,2	6,9	6,5
Белок (г/л)	0,0 – 0,3	0,7	0,4	0,3
Удельный вес	1,015 – 1,045	1,057	1,047	1,025
Глюкоза (ммоль/л)	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Уробилиноген	присутствует	норма	норма	норма
Кровь (мкг/л)	–	–	–	–
Гемоглобин (мкг/л)	–	–	–	–
Эритроциты (в п/зр)	0 – 2	–	–	–
Лейкоциты (в п/зр)	0 – 2	5	4	2
Цилиндры (в п/зр)	единично	–	–	–
Микрофлора	–	кокковая+, результат бак. посева <i>Proteus mirabilis</i>	кокковая+	–
Креатинин мочи (мкмоль/л)	более 15000	16760	17770	17760
Соотношение белок/креатинин	менее 0,6	0,4	0,4	0,23

В таблице 3 у пациента с диагнозом цистит на фоне мочекаменной болезни наиболее важное значение имеет отсутствие в анализе при выписке кокковой микрофлоры и трипельфосфатов.

**Таблица 3 – Результаты анализов мочи пациента с диагнозом цистит на фоне мочекаменной болезни**

Показатель	Норма	Диагноз пациента		
		идиопатический цистит кошек		
		при поступлении в стационар	спустя 7 дней после начала лечения	при выписке
Цвет	желтый	желтый	желтый	желтый
Прозрачность	прозрачная	мутноватая	мутноватая	прозрачная
Нитриты	–	–	–	–
Значение pH (ед)	5,5 – 6,5	7	6,8	6
Белок (г/л)	0,0 – 0,3	0,44	0,4	0,39
Удельный вес	1,015 – 1,045	1,050	1,047	1,046
Глюкоза (ммоль/л)	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Уробилиноген	присутствует	норма	норма	–
Кровь (мкг/л)	–	50	–	–
Гемоглобин (мкг/л)	–	50	47	–
Эритроциты (в п/зр)	0 – 2	1/4 поля зрения	1/4 поля зрения	2
Цилиндры (в п/зр)	единично	–	–	–
Микрофлора	–	кокковая++	кокковая+	–
Неорганические осадки	–	магний фосфорнокислый+, трипельфосфаты+	магний фосфорнокислый+, трипельфосфаты+	магний фосфорнокислый
Креатинин мочи (мкмоль/л)	более 15000	17760	17760	17760
Соотношение белок/креатинин	менее 0,6	0,23	0,23	0,2

**Заключение.** Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод о благоприятном воздействии препарата Биофарм-200 на организм пациента, его самочувствие и динамику выздоровления при диагнозах: идиопатический цистит, бактериальный цистит и цистит на фоне развития мочекаменной болезни кошек. Спустя 7 дней после начала лечения у всех трех пациентов с циститами различной этиологии видим положительную динамику в таких показателях анализа мочи, как цвет, прозрачность, значение pH, эритроциты, микрофлора, неорганические осадки, соотношение белок/креатинин. При выписке практически полностью нормализуются показатели, в моче отсутствуют кровь, патогенная микрофлора, и уменьшается количество осадка.

#### Библиография

1. Бурцева Т.В. Сравнительный анализ разных схем терапии цистита у кошек // Актуальные вопросы ветеринарной науки в условиях глобальной цифровизации производства: сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 20–25.
2. Головкина А.В. Анализ некоторых аспектов возрастной предрасположенности к мочекаменной болезни у кошек // Ветеринарная Практика. 2001. № 2(13). С. 31–33.
3. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи. 3-е изд., перераб. и доп. СПб. : Салит-Медкнига, 2000. 128 с.
4. Динченко О.И. Уролитиаз мелких домашних животных // Материалы 8-го международного конгресса по проблемам ветеринарной медицины мелких домашних животных. Москва, 2000. С. 47–49.
5. Деева Г.В. Байтрил при бактериальных инфекциях мочеполовой системы собак и кошек // Девятый Московский международный ветеринарный конгресс. Москва, 2001. С. 299–300.
6. Симпсон Дж., Андерсон Р., Маркуелл П. Клиническое питание собак и кошек. М. : Аквариум Принт, 2013. 2-е изд. 180 с.
7. Джексон М. Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс. М. : Аквариум Принт, 2014. 384 с.
8. Косарева А.В. Оценка эффективности лечения идиопатического цистита кошек // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник материалов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. Брянск, 2021. С. 107–110.
9. Пискунова О.Г. Актуальные вопросы терапии идиопатического цистита кошек // Вестник аграрной науки. 2021. № 6(93). С. 44–47.
10. Почепня Е.С., Калюжный И.И. Симптоматика и диагностика цистита у кошек // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: сборник материалов Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова А.М. Саратов, 2021. С. 249–253.
11. Соболева А.А. Идиопатический цистит у кошек // В мире научных открытий: сборник материалов II Международной студенческой научной конференции. Ульяновск, 2018. С. 13–15.
12. Цветкова К.Н., Чабрикова Т.Д. Результаты терапии идиопатического цистита кошек // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 57–63.

#### References

1. Burtseva T.V. Comparative analysis of different treatment regimens for cystitis in cats // Current issues of veterinary science in the context of global digitalization of production: collection of articles based on materials from the All-Russian scientific and practical conference. Ekaterinburg, 2021. Pp. 20–25.
2. Golovkina A.V. Analysis of some aspects of age-related predisposition to urolithiasis in cats // Veterinary Practice. 2001. № 2(13). Pp. 31–33.



3. Danilova L.A. Blood and urine tests. 3rd ed., revised. and additional. St. Petersburg : Salit-Medkniga, 2000. 128 p.
4. Dinchenko O.I. Urolithiasis of small domestic animals // Proceedings of the 8th international congress on problems of veterinary medicine of small domestic animals. Moscow, 2000. Pp. 47–49.
5. Deeva G.V. Baytril for bacterial infections of the genitourinary system of dogs and cats // Ninth Moscow International Veterinary Congress. Moscow, 2001. Pp. 299–300.
6. Simpson J., Anderson R., Markwell P. Clinical nutrition of dogs and cats. M. : Aquarium Print, 2013. 2nd ed. 180 pp.
7. Jackson M. Veterinary clinical pathology. Introduction to the course. M. : Aquarium Print, 2014. 384 p.
8. Kosareva A.V. Evaluation of the effectiveness of treatment of feline idiopathic cystitis // Current problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry: collection of materials of the National scientific and practical conference with international participation, dedicated to the memory of Doctor of Biological Sciences, Professor E.P. Vashchekin, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Citizen of the Bryansk Region. Bryansk, 2021. Pp. 107–110.
9. Piskunova O.G. Current issues in the treatment of feline idiopathic cystitis // Bulletin of Agrarian Science. 2021. № 6(93). Pp. 44–47.
10. Pochepnaya E.S., Kalyuzhny I.I. Symptoms and diagnosis of cystitis in cats // Problems and ways of development of veterinary and zootechnical sciences: collection of materials of the International scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists, dedicated to the memory of the Honored Scientist, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary Sanitary examination Kolesova A.M. Saratov, 2021. Pp. 249–253.
11. Soboleva A.A. Idiopathic cystitis in cats // In the world of scientific discoveries: collection of materials from the II International Student Scientific Conference. Ulyanovsk, 2018. Pp. 13–15.
12. Tsvetkova K.N., Chabrikova T.D. Results of therapy for feline idiopathic cystitis // News of the Velikiy Luki State Agricultural Academy. 2022. № 1. P. 57–63.

#### **Сведения об авторах**

Дьяченко Ольга Юрьевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазивной патологии, ветеринарный врач ЦИВМ Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, ул. Студенческая, 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: 89524336619, e-mail: olya\_chernikova@internet.ru

#### **Information about authors**

Dyachenko Olga Yu., postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, veterinarian of the Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Studencheskaya, 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503, tel.: 89524336619, e-mail: olya\_chernikova@internet.ru

УДК 591.577

Н.А. Кириллов, С.Н. Григорьев

**ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ В МЫШЕЧНЫХ СТРУКТУРАХ СЕРДЦА НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА**

**Аннотация.** Целью настоящей работы явилось установление активности ферментов в тканях сердца кроликов в начальные периоды постнатального онтогенеза. Объектом исследования служили предсердия и желудочки сердца крольчат, в которых были определены уровни активности ферментов через 1; 6; 12; 18; 24; 30; 45; 60; 90 и 120 дней после окрола. Авторами установлено, что возрастные изменения активности изученных ферментов осуществляются с разной интенсивностью в начальные периоды онтогенеза, которые они связывают с увеличением потребности участия отдельных ферментов в обменных процессах, происходящих в мышечной ткани сердца крольчат. Лишь к концу трехмесячного возраста уровень активности большинства ферментов стабилизируется, на оптимальном для организма, уровне.

**Ключевые слова:** аминотрансфераза, кислая и щелочная фосфатаза, альфа-амилаза, гамма-глутамилтрансфераза, сердце, кролики.

**DYNAMICS OF ENZYME ACTIVITY IN THE MUSCULAR STRUCTURES OF THE HEART AT THE INITIAL STAGES OF ONTOGENESIS**

**Abstract.** The purpose of this work was to establish the activity of enzymes in rabbit heart tissues during the initial periods of postnatal ontogenesis. The object of the study was the atria and ventricles of the rabbit's heart, in which the levels of enzyme activity were determined through 1; 6; 12; 18; 24; 30; 45; 60; 90 and 120 days after okrol. The authors found that age-related changes in the activity of the studied enzymes are carried out with different intensity in the initial periods of ontogenesis, which they associate with an increase in the need for the participation of individual enzymes in metabolic processes occurring in the muscle tissue of the rabbit heart. Only by the end of three months of age, the activity level of most enzymes stabilizes at an optimal level for the body.

**Keywords:** aminotransferase, acidic and alkaline phosphatase, alpha-amylase, gamma-glutamyltransferase, heart, rabbits.

**Актуальность.** Одним из показателей структурно-функциональной зрелости клеток, тканей и органов, а также скорости метаболизма в них является активность ферментов, определение которых является важнейшим диагностическим методом оценки состояния организма [1-3]. Известно, что на разных этапах онтогенеза, а также при различных заболеваниях и травмах содержание ферментов существенно меняется, и поэтому определение активности ферментов в норме и патологических процессах имеет практическое значение при диагностике заболеваний различной этиологии. Так, например, определение содержания аминотрансфераз позволяет распознавать начало некротического распада тканей миокарда, вирусный гепатит, желчнокаменную болезнь и другие патологии печени [1-4].

Установление закономерностей возрастных изменений концентрации ферментов в структурах сердца сохраняет актуальность и для физиологии, так как позволяет осуществить правильную диагностику и лечение болезней сердца у молодых животных. Фундаментальное значение для науки имеет и установление параметров физиологической нормы и физиологической зрелости сердца лабораторных и сельскохозяйственных животных, к числу которых относятся и кролики [1-4].

**Цель исследования** – установление активности ферментов в предсердиях и желудочках сердца крольчат в начальные периоды постнатального онтогенеза.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования служили кролики породы серый великан. Активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) определяли по методу Райтмана и Френкеля, альфа-амилазы – по методу Кравеля, щелочной фосфатазы (ЩФ) и кислой фосфатазы (КФ) – по методу Бассея-Лоури-Брока. Использованные методики описаны в справочном пособии, изданном под редакцией профессора Б.Д. Кальницкого [6], а также в справочнике «Лабораторные методы исследования в клинике» под редакцией профессора В.В. Меньшикова [5]. Для извлечения органов для проведения исследований кроликов наркотизировали тиопенталом натрия. Далее в гомогенатах отдельных структур сердца определяли активность ферментов. Для количественного определения активности ферментов был применен набор реактивов фирмы ООО «Витал Диагностика» (Санкт-Петербург).

**Результаты собственных исследований.** Как показали результаты определения активности аминотрансфераз, у односточных крольчат обнаруживаются довольно высокие показатели концентрации АлАТ и АсАТ (табл. 1). Так, наиболее высокие концентрации АлАТ оказались в левом предсердии и правом желудочке изученных животных, а наименьшие показатели – в правом и левом желудочках.

**Таблица 1 – Ферментативная активность АлАТ и АсАТ в тканях сердца кроликов (мкмоль/час)**

Возраст животных, сут.	Структуры сердца							
	Левое предсердие		Левый желудочек		Правое предсердие		Правый желудочек	
	Ферменты							
	АлАТ	АсАТ	АлАТ	АсАТ	АлАТ	АсАТ	АлАТ	АсАТ
1	3,86	4,623	3,2	5,161	3,46	5,047	3,176	4,442
6	3,165	4,366	3,042	3,131	3,053	4,144	3,042	3,414
12	2,98	2,353	2,994	4,47	2,947	4,793	2,903	4,931
18	3,01	4,34	3,761	3,76	3,821	4,657	3,768	4,551
24	3,496	4,27	3,924	4,042	3,962	4,39	3,701	4,524
30	2,581	2,608	2,556	2,38	2,439	2,398	1,961	2,307
45	2,822	3,185	3,678	2,707	3,553	3,164	2,96	3,093
60	3,475	4,421	4,477	4,297	4,669	4,895	2,96	3,083
90	4,818	4,431	5,626	4,535	3,96	4,358	4,394	3,954
120	4,339	4,714	5,202	4,537	4,444	4,757	4,51	4,439

Более высокие показатели содержания АсАТ в данный период онтогенеза были зафиксированы нами в левом желудочке и правом предсердии, а наименьшие – правом желудочке и левом предсердии. В последующие сроки исследования высокая концентрация АлАТ сохраняется лишь в левом желудочке, а в остальных структурах сердца крольчат динамика активности данного фермента оказалась динамичной. Лишь к началу третьего месяца показатели активности аминотрансфераз стабилизируются, принимая наибольшие значения в левом желудочке.

Активность ЩФ у односуточных крольчат оказалось неравномерной в мышечных структурах сердца. Так, в правом желудочке ее концентрация оказалась почти в два раза ниже, чем в левом предсердии, а в левом желудочке и в правом предсердии существенно не отличалась по значениям (табл. 2). В последующие сроки исследования динамика содержания ЩФ менялась в сторону ее увеличения с максимальными значениями на 30 и 45-е сутки во всех тканях сердца. После этого наблюдалось снижение ЩФ в тканевых структурах сердца, кроме правого желудочка, и некоторая стабилизация концентрации. К концу трех месяцев с момента рождения крольчат можно было наблюдать выравнивание показателя в изученных тканях сердца с максимальными значениями в левом предсердии и в правом желудочке.

**Таблица 2 – Ферментативная активность щелочной и кислой фосфатазы в тканях сердца кроликов (мкмоль/час)**

Возраст животных, сут.	Структуры сердца							
	Левое предсердие		Левый желудочек		Правое предсердие		Правый желудочек	
	Ферменты							
	ЩФ	КФ	ЩФ	КФ	ЩФ	КФ	ЩФ	КФ
1	0,241	4,249	0,207	3,529	0,196	2,946	0,125	2,706
6	0,383	3,531	0,292	2,467	0,378	2,765	0,341	2,56
12	0,675	5,661	0,551	4,018	0,535	5,162	0,507	5,509
18	0,238	3,22	0,222	2,808	0,270	3,937	0,230	2,68
24	0,619	3,831	0,532	2,839	0,442	3,217	0,525	3,526
30	1,385	5,223	1,11	6,02	1,247	5,335	1,358	4,478
45	1,713	3,185	1,842	3,175	1,591	3,17	1,183	2,870
60	0,392	4,434	0,442	3,445	0,562	4,563	1,798	4,198
90	0,343	3,62	0,353	3,88	0,265	3,615	3,612	2,659
120	0,522	5,187	0,385	5,543	0,395	5,176	0,479	5,222

Динамика концентрации КФ несколько отличалась от содержания ЩФ в тканях сердца крольчат. Так, если в первый день исследования мы отмечаем довольно высокие показатели концентрации КФ с максимальным значением в левом желудочке сердца, то на шестой день во всех структурах было зафиксировано снижение активности КФ.

На 12, 30 и 120-е сутки наблюдений концентрация КФ оказалась максимальной во всех структурах сердца крольчат с пиковыми значениями в левом желудочке (табл. 2) и минимальными – в правом предсердии.

У суточных крольчат активность гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) в первые 12 суток плавно повышалось в изученных структурах сердца с максимальными значениями в левом и правом предсердиях (табл. 3). На 18 и 24-е сутки концентрация ГГТ снижалась в левом предсердии и левом желудочке, левом желудочке и правом предсердии, а на 30-е сутки наблюдался пик активности до двух и более раз, после которого фиксировалось очередное снижение активности ГГТ в 1,5 – 3 раза: в левом и правом предсердии в 3 раза, в левом желудочке в 2,3 раза, в правом желудочке в 1,5 раза.

**Таблица 3 – Ферментативная активность гамма-глутамилтрансферазы и  $\alpha$ -амилазы в тканях сердца кроликов (мкмоль/час)**

Возраст животных, сут.	Структуры сердца							
	Левое предсердие		Левый желудочек		Правое предсердие		Правый желудочек	
	Ферменты							
	ГГТ	$\alpha$ -амилаза	ГГТ	$\alpha$ -амилаза	ГГТ	$\alpha$ -амилаза	ГГТ	$\alpha$ -амилаза
1	0,79	2,21	0,43	2,53	0,38	2,23	0,48	2,30
6	0,82	2,24	0,57	2,19	0,58	2,21	0,49	2,23
12	1,51	2,34	0,99	2,18	1,11	2,19	0,99	2,88
18	0,26	2,59	0,32	2,66	0,31	2,54	0,26	2,88
24	0,88	2,65	0,59	2,18	0,62	2,27	1,01	2,43
30	1,55	2,77	1,60	2,47	1,78	2,81	1,63	2,99
45	0,53	2,61	0,55	2,58	0,58	2,31	0,91	2,89
60	1,65	3,32	1,56	3,40	1,77	2,61	1,93	2,58
90	0,45	2,88	0,49	3,22	0,27	3,08	0,24	2,70
120	0,33	2,41	0,32	2,51	0,25	2,43	0,41	2,39

На 60-е сутки нами было зафиксировано повторное увеличение активности ГГТ в 2–3 раза по сравнению с 45-суточными крольчатами, после которого на 90 и 120-е сутки исследования было выявлено снижение данного показателя (табл. 3).

Высокая активность ГГТ в тканях сердца крольчат в определенные этапы онтогенеза, по нашим представлениям, отражает повышенную активность процессов формирования мышечного слоя отдельных структур сердца в ходе усиления двигательной функции животных.

В число ферментов, отражающих интенсивность обменных процессов в клеточных и тканевых структурах организма, относится и  $\alpha$ -амилаза, гидролизующая  $\alpha$ -1-4-гликозидные связи крахмала, гликогена и других углеводов. Данный фермент играет важную роль в клеточном метаболизме углеводов, нуклеотидов и фосфолипидов. По результатам наших исследований, содержание  $\alpha$ -амилазы в изученных структурах сердца крольчат имеет тенденцию к повышению в левом желудочке

ке и в правом предсердии в возрасте до 60 суток; в правом желудочке – до 30 суток; в правом предсердии – до 90 суток, после которого наблюдается стабилизация концентрации фермента во всех изученных структурах сердца крольчат.

**Выводы.** Таким образом, результаты исследования по определению активности АлАТ, АсАТ, ГГТ, КФ, ЩФ и  $\alpha$ -амилазы в тканях сердца с суточного по четырехмесячный возраст свидетельствуют, что возрастные изменения активности изученных ферментов у крольчат осуществляются с разной интенсивностью в начальные периоды онтогенеза. Последнее связано, по-видимому, с тем, что эти периоды жизни характеризуются усилением активности этих структур, и с неодинаковой потребностью участия отдельных ферментов в обменных процессах, происходящих в структурах сердца крольчат. К концу трех месяцев активность изученных ферментов стабилизируется на оптимальном для организма уровне.

#### Библиография

1. Арлашкина Н.В., Кириллов Н.А. Сравнительная характеристика активности аминотрансфераз, альфа-амилазы и фосфатаз в различных отделах сердца крольчат // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. С. 403–408.
2. Григорьев С.Н., Кириллов Н.А. Динамика активности ферментов и морфологические изменения в клетках печени в норме и эксперименте // Молодежь и инновации: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. С. 116–119.
3. Игнатъев Н.Г., Максимова О.П., Петрова Т.В. Аминотрансферазы в желудке у разновозрастных кроликов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Казань, 2004. С. 150–156.
4. Игнатъев Н.Г., Терентьева М.Г. Аминотрансферазы, альфа-амилаза и фосфатазы в тканях тощей кишки у поросят // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2014. № 2. С. 5–7.
5. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / В. В. Меньшиков, Л. Н. Делекторская, Р. П. Золотницкая и др.; Под ред. В. В. Меньшикова. – М. : Медицина, 1987. – 368 с.
6. Методы биохимического анализа: справочное пособие / под ред. Б. Д. Кальницкого. Боровск, 1997. 356 с.

#### References

1. Arlashkina N.V., Kirillov N.A. Comparative characteristics of the activity of aminotransferases, alpha-amylase and phosphatases in various parts of the rabbit heart // Food security and sustainable development of agriculture: materials of the International Scientific and Practical Conference. Cheboksary : Chuvash State Agricultural Academy, 2015. Pp. 403–408.
2. Grigoriev S.N., Kirillov N.A. Dynamics of enzyme activity and morphological changes in liver cells in norm and experiment // Youth and innovations: materials of the XVIII All-Russian Scientific and practical Conference of young scientists, postgraduates and students. Cheboksary : Chuvash State Agrarian University, 2022. Pp. 116–119.
3. Ignatiev N.G., Maksimova O.P., Petrova T.V. Aminotransferases in the stomach of rabbits of different ages // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. Kazan, 2004. Pp. 150–156.
4. Ignatiev N.G., Terentyeva M.G. Aminotransferases, alpha-amylase and phosphatases in jejunum tissues in piglets // Russian Veterinary Journal. Farm animals. 2014. № 2. Pp. 5–7.
5. Laboratory research methods in the clinic: Handbook / V. V. Menshikov, L. N. Delectorskaya, R. P. Zolotnitskaya et al.; Ed. V. V. Menshikova. M. : Medicine, 1987. 368 p.
6. Methods of biochemical analysis: reference manual / edited by B. D. Kalnitsky. Borovsk, 1997. 356 p.

#### Сведения об авторах

Кириллов Николай Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры фармакологии, клинической фармакологии и биохимии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», 428015, Россия, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15, тел.: +7 (8352) 58-30-36, e-mail: kna27zergut@mail.ru.

Григорьев Сильвестр Николаевич, студент 3 курса медицинского факультета, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», 428015, Россия, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15, тел.: +7 (8352) 58-30-36, e-mail: penguinrevolt@mail.ru.

#### Information about authors

Kirillov Nikolay A., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Pharmacology, Clinical Pharmacology and Biochemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «I.N. Ulyanov Chuvash State University», 15 Moskovsky Ave., Cheboksary, 428015, Russia, tel.: +7 (8352) 58-30-36, e-mail: kna27zergut@mail.ru.

Grigoriev Sylvester N., 3rd year student of the Faculty of Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «I.N. Ulyanov Chuvash State University», 15 Moskovsky Ave., Cheboksary, 428015, Russia, tel.: +7 (8352) 58-30-36, e-mail: penguinrevolt@mail.ru

УДК 619:615.355:616.34-008.314.4:636.2

*Н.Н. Скриголовский, И.И. Калужный*

### БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРГУМЕНТАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ СИСТЕМНОЙ ЭНЗИМОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ НЕОНАТАЛЬНОЙ ДИАРЕИ ТЕЛЯТ

**Аннотация.** Получены экспериментальные данные по применению полиэнзиматического препарата Флогэнзим в качестве средства системной терапии при неонатальной диарее новорожденных телят. Биохимический анализ показал, что включение в стандартный комплекс патогенетической терапии этого заболевания полиэнзиматического препарата Флогэнзим интенсифицирует процессы компенсаторной перестройки дестабилизированной биохимической структуры крови у больных телят, способствуя ранней реконвалесценции.

**Ключевые слова:** неонатальная диарея, системная энзимотерапия, биохимическое исследование крови, полиэнзиматический препарат Флогэнзим.

### BIOCHEMICAL ASPECTS OF APPLICATION ARGUMENTATION MEANS OF SYSTEMIC ENZYME THERAPY IN THE TREATMENT NEONATAL CALF DIARRHEA

**Abstract.** Experimental data have been obtained on the use of the polyenzymatic drug Phlogenzyme as a systemic therapy for neonatal diarrhea in newborn calves. Biochemical analysis showed that the inclusion of the polyenzymatic drug Phlogenzyme in the standard complex of pathogenetic therapy for this disease intensifies the processes of compensatory restructuring of the destabilized biochemical structure of the blood in sick calves, promoting early convalescence.

**Keywords:** neonatal diarrhea, systemic enzyme therapy, biochemical blood test, polyenzymatic drug Phlogenzyme.

**Введение.** В работе молочной отрасли животноводства важное значение имеет организация мер борьбы с болезнями новорожденного молодняка с синдромом патологии желудочно-кишечного тракта, во многом определяющая продуктивность, воспроизводство и рост поголовья [2, 3], в частности лечение диспепсии телят – неонатальной диарее.

Терапия желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят существующими средствами осложнена многими обстоятельствами, снижающими ее эффективность [3]. С точки зрения необходимости совершенствования лечения новорожденных телят при неонатальной диарее, заслуживает внимание метод системной энзимотерапии [4]. Фармацевтические средства, предназначенные для системной энзимотерапии (Вобэнзим, Флогэнзим и Вобэ-Мугоса), обладают свойствами полимодального характера – иммуномодулирующим, детоксицирующим, противовоспалительным и антитоксическим эффектом [1, 5]. Препараты этого назначения широко применяются в области медицины и доказали свою эффективность при многих заболеваниях [1], в том числе в гастроэнтерологии [5].

**Цель исследования** – оценить возможность совершенствования лечения неонатальной диарее у новорожденных телят за счет применения препарата системной энзимотерапии Флогэнзим в комплексе стандартных средств лечения этого заболевания.

**Материалы и методы исследований.** База данных для биохимического анализа получена в процессе эксперимента по изучению свойств Флогэнзима в целях лечения телят больных неонатальной диареей, выполненного в ЗАО «Семеновское» Медведевского района, Марий Эл.

Опыты проведены на 40 больных телятах в возрасте от одного до трех дней, подразделенных на четыре группы: две опытные – с простой и токсической формами неонатальной диареей – и две контрольные, каждая из которых включала по 10 животных (n=10). При подборе клинически соответствующего поголовья больных телят диагноз на неонатальную диарею ставился комплексно на основании клинического, патологоанатомического и инструктивно регламентированных лабораторных исследований.

Флогэнзим («Mucos Pharma GmbH», Германия) применялся в опытных группах больных неонатальной диареей телят в сочетании со стандартной схемой лечения, включавшей Гентамицин (подкожно) и регидратационно-дезинтоксикационный раствор «Рингера-Локка» (внутривенно). Препарат назначался ежедневно за 1–2 часа до приема корма в дозе трех таблеток на одно животное 3 раза в день до выздоровления. В лечении телят контрольных групп использовалась стандартная схема лечения с дополнением специального антидиарейного препарата «Редиар» («Trouw Nutrition International B.V.», Нидерланды), который применялся перорально в дозе 50 г в двух литрах воды трижды в день до выздоровления. Медикаментозная терапия назначалась в режиме отмены молозива на 10–12 часов и замены его физиологическим раствором.

Испытание указанных схем лечения неонатальной диареей сопровождалось мониторингом клинического состояния больных телят в группах и лабораторным контролем по основным биохимическим показателям: количеству общего белка, белковых фракций, общего кальция, неорганического фосфора, глюкозы, резервной щелочности. Для тестирования этих биохимических элементов кровь у животных брали из яремной вены (утром до кормления) трижды в течение эксперимента: сразу после выявления больных (до лечения) и в процессе терапии на третьи и пятые сутки от начала лечения. Пробы крови исследовали в условиях региональной ветеринарной лаборатории на автоматическом биохимическом анализаторе сыворотки крови Chem Vell combi Models 2902 and 2910 (USA, Florida).

Статистический анализ материала выполнен по программе «Microsoft Excell 2010» ПЭВМ. Достоверность различий оценивали, используя t-критерий Стьюдента при  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований.** При проведении биохимического исследования крови у больных телят в опытных и контрольных группах, до назначения терапевтических мероприятий, их клиническое состояние соответствовало основным формам неонатальной диареей.

Полученные результаты тестирования биохимических элементов сыворотки крови больных неонатальной диареей новорожденных телят, включенных в эксперимент, представлены в таблице 1.



**Таблица 1 – Результаты биохимического исследования сыворотки крови от больных неонатальной диареей телят в процессе эксперимента**

Показатели, М±m	Срок исследования	Опытные группы телят		Контрольные группы телят	
		простая форма, n=10	токсическая форма, n=10	простая форма, n=10	токсическая форма, n=10
Общий белок, г/л	до лечения	53,4±0,13	51,7±0,12	53,6±0,13	52,1±0,12
	на 3 день лечения	55,8±0,14	54,9±0,14	54,8±0,14	53,8±0,13
	на 5 день	59,6±0,19	58,1±0,18	55,4±0,16	54,8±0,15
Альбумины, %	до лечения	48,2±0,6	47,6±0,6	49,1±0,6	48,5±0,7
	на 3 день лечения	48,1±0,6	47,6±0,6	49,2±0,7	48,8±0,7
	на 5 день	48,3±0,7	46,2±0,7	46,0±0,8	45,0±0,8
$\alpha$ -глобулины, %	до лечения	10,6±2,46	9,7±2,13	10,1±2,67	9,8±2,13
	на 3 день лечения	11,1±2,83	10,8±2,46	10,9±2,85	10,2±2,81
	на 5 день	18,1±2,74	16,7±2,63	11,4±2,62	10,3±2,59
$\beta$ -глобулины, %	до лечения	15,7±0,6	14,8±0,6	14,1±0,6	15,1±0,5
	на 3 день лечения	16,5±0,5	15,0±0,4	14,6±0,5	15,3±0,4
	на 5 день	14,6±0,6	15,1±0,5	15,2±0,6	15,0±0,6
$\gamma$ -глобулины, %	до лечения	11,5±1,1	10,3±0,9	12,1±1,2	10,8±0,9
	на 3 день лечения	17,8±2,3	14,6±1,8	15,9±1,5	13,6±1,3
	на 5 день	22,3±2,3	21,6±2,1	16,2±1,6	15,7±1,5
Глюкоза, ммоль/л	до лечения	2,27±0,12	2,23±0,12	2,29±0,15	2,23±0,12
	на 3 день лечения	2,44±0,14	2,39±0,14	2,39±0,13	2,36±0,14
	на 5 день	3,03±0,15	2,79±0,15	2,42±0,15	2,38±0,15
Кальций, ммоль/л	до лечения	2,68±0,13	2,37±0,12	2,41±0,12	2,43±0,12
	на 3 день лечения	2,57±0,13	2,52±0,12	2,52±0,13	2,45±0,12
	на 5 день	3,01±0,14	2,97±0,13	2,56±0,13	2,49±0,12
Фосфор неорганический, ммоль/л	до лечения	1,72±0,07	1,84±0,08	1,78±0,07	1,82±0,08
	на 3 день лечения	1,78±0,07	1,87±0,08	1,87±0,0	1,88±0,08
	на 5 день	1,94±0,09	1,91±0,08	1,93±0,09	1,96±0,09
Щелочной резерв, ммоль/л	до лечения	18,3±0,82	18,2±0,82	17,8±0,78	18,6±0,81
	на 3 день лечения	20,1±0,82	21,3±0,82	18,7±0,78	19,1±0,91
	на 5 день	22,3±0,82	22,3±0,82	19,8±0,78	20,6±0,91

Примечание: достоверность различий параметров биохимических показателей в сравниваемых группах телят  $P < 0,05$ .

У больных телят с симптомами неонатальной диареи, сгруппированных по основным формам течения неонатальной диареи, установленные в результате лабораторного исследования параметры биохимических характеристик крови свидетельствовали об их физиологической недостаточности.

Общий белок в сыворотке крови больных телят до лечения имел пониженную концентрацию. В опытных и контрольных группах при простой форме течения заболевания этот показатель составлял соответственно 53,4±0,13 и 53,6±0,13 г/л, при токсической – 51,7±0,12 и 52,1±0,12 г/л соответственно. В процессе лечения концентрация общего белка у телят в сравниваемых группах на третий день исследования повысилась: при простой форме до 55,8±0,14 г/л, при токсической – до 54,9±0,14 г/л; в контрольных группах – соответственно до 54,8±0,14 и 53,8±0,13 г/л ( $P < 0,05$ ). На пятый день исследования физиологические параметры этого показателя у телят опытных групп восстановились, составив соответственно 59,6±0,19 и 58,1±0,24 г/л при простой и токсической форме. В группах контроля восстановление данного показателя на пятые сутки лечения не завершилось, поднявшись при простой форме течения заболевания до 97,2 %, при токсической до 96,1 % от нормы, составив соответственно 55,4±0,16 и 54,8±0,15 г/л. При этом концентрация альбуминовой фракции белка в опытных группах больных до и в процессе лечения оставалась в пределах физиологических границ (табл. 1).

Содержание  $\alpha$ -глобулинов у телят в опытных группах до лечения имело сниженный уровень – 10,6±2,46 – 9,7±2,13 %, в контрольных в той же степени. На третий день лечения телят в опытных и контрольных группах концентрация  $\alpha$ -глобулинов имела тенденцию к увеличению, составив в первом случае 11,1±2,83 и 10,8±2,46 %, во втором – 10,9±2,85 и 10,2±2,81 % соответственно; на пятый день параметры этой фракции белка в опытных группах нормализовались, составив 18,1±2,74 и 16,7±2,63 % соответственно ( $P < 0,05$ ). В контрольных группах на пятый день лечения этот показатель повысился относительно предыдущего исследования, но нормативно не стабилизировался.

Фракция  $\beta$ -глобулинов в установленные сроки исследований крови телят во всех опытных и контрольных группах имела нормативные параметры: до лечения –  $14,1 \pm 0,6$  –  $15,7 \pm 0,6$  %; на третий день в процессе лечения –  $14,6 \pm 0,5$  –  $16,5 \pm 0,5$  %; на пятый –  $14,6 \pm 0,6$  –  $15,2 \pm 0,6$  %.

Количество  $\gamma$ -глобулинов у больных телят при основных формах течения неонатальной диареи было недостаточным: в опытных группах при простой и токсической форме соответственно  $11,5 \pm 1,1$  и  $10,3 \pm 0,9$  %, в контрольных –  $12,1 \pm 1,2$  и  $10,8 \pm 0,9$  %. На третий день лечения телят в опытных группах зафиксирована положительная динамика этого показателя при отсутствии положительной тенденции в контрольных группах. К пятому дню исследования у телят опытных групп уровень  $\gamma$ -глобулинов увеличился до физиологических значений –  $22,3 \pm 2,3$  и  $21,6 \pm 2,1$  % при простой и токсической форме соответственно; в контрольных группах концентрация этой фракции оставалась дефицитной –  $16,2 \pm 1,6$  и  $15,7 \pm 1,5$  % соответственно при простой и токсической форме.

Содержание глюкозы в крови телят опытных и контрольных групп имело пониженный уровень: в первом случае при простой форме неонатальной диареи –  $2,27 \pm 0,12$ , при токсической –  $2,23 \pm 0,12$  ммоль/л; во втором соответственно  $2,29 \pm 0,15$  и  $2,23 \pm 0,12$  ммоль/л. На третий день лечения дефицит не был компенсирован ни в опытных группах ( $2,44 \pm 0,14$  и  $2,39 \pm 0,14$  ммоль/л), ни в контрольных ( $2,39 \pm 0,13$  и  $2,36 \pm 0,14$  ммоль/л). В опытных группах стабилизация на физиологическом уровне зафиксирована на пятый день –  $3,03 \pm 0,15$  и  $2,79 \pm 0,15$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ). В контрольных группах тенденция к увеличению концентрации глюкозы на третьи сутки исследования не привела к нормализации на пятые сутки, составив  $2,42 \pm 0,15$  и  $2,38 \pm 0,15$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ).

Концентрация общего кальция в сыворотке крови телят с симптомами основных форм неонатальной диареи до назначения испытываемых терапевтических средств имела низкие значения: в опытных группах –  $2,68 \pm 0,04$  и  $2,37 \pm 0,03$  ммоль/л, в контрольных –  $2,41 \pm 0,12$  и  $2,43 \pm 0,12$  ммоль/л. При тестировании этого элемента в процессе лечения в опытных группах обозначился подъем его уровня в крови: на третий день от начала лечения до  $2,57 \pm 0,13$  –  $2,52 \pm 0,12$  ммоль/л, на пятый день до верхнего значения нормы –  $3,01 \pm 0,14$  –  $2,97 \pm 0,13$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ). В контрольных группах имела место положительная динамика этого показателя, но она не завершилась физиологической стабилизацией к пятому дню тестирования (табл. 1).

Концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови телят опытных и контрольных групп до лечения была в пределах физиологических границ –  $1,72 \pm 0,07$  –  $1,96 \pm 0,09$  ммоль/л. Это состояние сохранялось в течение всего времени эксперимента.

Показатели щелочного резерва у больных телят во всех опытных группах до начала лечения имели параметры концентрации, не обеспечивающей уровень физиологической достаточности: при простой форме –  $18,3 \pm 0,82$ , при токсической –  $18,2,3 \pm 0,82$  ммоль/л. В процессе лечения на третий день исследования наблюдался подъем щелочного резерва: в опытных группах в пределах 9 %, в контрольных – 8,3 %; на пятый день его уровень нормализовался в опытных группах, составив  $22,3 \pm 0,82$  ммоль/л при обеих формах. В контрольных группах на пятый день исследования резервная щелочность оставалась в дефицитном состоянии – на уровне  $19,8 \pm 0,78$  и  $20,6 \pm 0,91$  ммоль/л соответственно при простой и токсической формах заболевания.

Таким образом, в биохимическом профиле сыворотки крови больных неонатальной диареей новорожденных телят зафиксирован отрицательный сдвиг параметров общего белка и его фракций, глюкозы, содержания кальция, резервной щелочности. Их причины, в рамках общепринятой точки зрения на механизм отмеченных биохимических изменений при этой патологии, есть основания связывать с системными нарушениями метаболических процессов, в частности: белкового обмена у новорожденных телят, обусловленного запоздалой первой выпойкой молозива, приводящей к усилению катаболических процессов и гипогаммаглобулинемии; глюкозы на почве интенсификации диссимилиации углеводов из-за нарушения функции печени в результате токсикоза; солей кальция вследствие элиминации с испражнениями при диарее.

Применение Флогэнзима в комплексе обычных средств лечения неонатальной диареи телят сопровождалось восстановительными изменениями параметров, вовлеченных в патогенетический процесс биохимических элементов крови у больных животных, и более ранней клинико-биохимической стабилизацией патологического процесса, чем при применении контрольной схемы с применением специального противодиарейного препарата «Редиар».

**Заключение.** Полученные результаты сравнительного терапевтического испытания полиэнзиматического препарата Флогэнзим показали его способность стимулировать механизмы балансирования физиологической концентрации биохимических составляющих сыворотки крови, а также их регенерации организмом новорожденных телят на раннем этапе постнатального онтогенеза.

По совокупности данных, полученных в результате проведенных исследований, есть основания констатировать, что Флогэнзим, включенный в стандартный комплекс терапии неонатальной диареи телят, проявил свойства фактора интенсификации процесса гомеостатической нормализации биохимического состояния новорожденных телят и усиления основного лечения при этом заболевании.

### Библиография

1. Веремеенко К.Н., Коваленко В.Н. Системная энзимотерапия. Теоретические основы, опыт клинического применения. Киев : МОРИОН. 2000. 320 с.
2. Королев Б., Кузнецов В. Диспепсия новорожденных телят // Главный зоотехник. 2010. № 12. С. 47.
3. Мосолков А. Е. Диспепсия новорожденных телят (этиопатогенез, диагностика, лечение): дис... канд. вет. наук. Барнаул, 2006. 149 с.
4. Охлобыстин А.В. Современные возможности ферментной терапии // Русск. мед. журнал. 2003. Т. 11. № 5(177). С. 297–299.
5. Системная энзимотерапия. Теоретические основы, опыт клинического применения. Киев : МОРИОН. 2000. 320 с.
6. Харченко Н.В., Опанасюк Н.Д. Пепфиз новый ферментный препарат для лічування диспептичного синдрому // Сучасна гастроентерологія. 2002. № 3. С. 50–52.

### References

1. Veremeenko K.N., Kovalenko V.N. Systemic enzyme therapy. Theoretical foundations, experience of clinical application. Kyiv : MORION. 2000. 320 p.
2. Korolev B., Kuznetsov V. Dyspepsia of newborn calves // Chief livestock specialist. 2010. № 12. P. 47.

3. Mosolkov A.E. Dyspepsia of newborn calves (etiopathogenesis, diagnosis, treatment): dis. ...cand. vet. Sci. Barnaul, 2006. 149 p.
4. Okhlobystin A.V. Modern possibilities of enzyme therapy // Russian. honey. magazine. 2003. Т. 11. № 5(177). Pp. 297-299.
5. Systemic enzyme therapy. Theoretical foundations, experience of clinical application. Kyiv : MORION. 2000. 320 pp.
6. Kharchenko N.V., Opanasyuk N.D. Pepfiz is a new enzyme preparation for the treatment of dyspeptic syndrome // Suchasna Gastroenterology. 2002. № 3. P. 50–52.

#### **Информация об авторах**

Скриголовский Николай Никодимович, ветеринарный врач, аспирант кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова, 410005, Россия, г. Саратов, ул. Соколова, д. 335, тел.: +79215219210, e-mail: nikos06@inbox.ru.

Калужный Иван Исаевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова, 410005, Россия, г. Саратов, ул. Соколова, д. 335, тел.: +79172044445, e-mail: kalugnivan@mail.ru.

#### **Information about authors**

Skrigolovsky Nikolay N., veterinarian, graduate student of the Department of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, 410005, Russia, Saratov, st. Sokolovaya, 335, tel.: +79215219210, e-mail: nikos06@inbox.ru.

Kalyuzhny Ivan I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, 410005, Russia, Saratov, st. Sokolovaya, 335, tel.: +79172044445, e-mail: kalugnivan@mail.ru.

УДК 611.73.019:636.2

*Н.А. Слесаренко, Э.О. Оганов, Е.О. Широкова***АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАДНЕБЕДРЕННОЙ ГРУППЫ МЫШЦ РАЗГИБАТЕЛЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ТЕЛЯТ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

**Аннотация.** В статье представлены анатомические особенности заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава у телят черно-пестрой породы, отсутствующие в доступной литературе. Показано, что между ягодичной частью и позвоночной головкой ягодично-двуглавой мышцы бедра в ягодичной области выделяется хвостобедренная часть, которая сростается с ними. В области над большим вертелом ее мышечные волокна погружаются под мышечные волокна позвоночной головки и далее следуют по ее внутренней поверхности краниального края, формируя мощное и широкое, ремневидной формы, сухожильное зеркало, переходящее в мощное сухожилие. Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от телят черно-пестрой голштинизированной породы, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Установлено, что седалищная головка ягодично-двуглавой мышцы у теленка характеризуется тем, что на проксимальном конце имеет сухожилие, которое составляет 1/3 длины головки и закрепляется на небольшом отростке вентрального выроста седалищного бугра. В дистальной части головки она формирует поток мышечных волокон, направленных вдоль голени, переходящий в слабо выраженное сухожильное зеркало, сухожильные волокна которого концентрируются в тонкое сухожилие, волокна которого вплетаются в ахиллово сухожилие. Это обстоятельство указывает на то, что ягодично-двуглавая мышца у крупного рогатого скота действительно воздействует на три сустава как разгибатель тазобедренного и заплюсневых суставов и флексор коленного сустава.

**Ключевые слова:** телята черно-пестрой породы, тазовая конечность, мышцы области бедра, тазобедренный сустав, бедренная кость.

**ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF THE POSTERIOR FEMORAL MUSCLE GROUP OF THE HIP EXTENSORS IN BLACK-AND-WHITE CALVES**

**Abstract.** The article presents the anatomical features of the posterior femoral group of hip extensors in black-and-white calves, which are absent in the available literature. It has been shown that between the gluteal part and the vertebral head of the gluteus biceps femoris muscle, the posterior femoral part stands out in the gluteal region, which fuses with them. In the area above the large trochanter, its muscle fibers sink under the muscle fibers of the vertebral head and then follow along its inner surface of the cranial edge, forming a powerful and wide, belt-shaped tendon mirror, turning into a powerful tendon. The research was carried out at the Department of Anatomy and Histology of Animals named after Professor A.F. Klimov of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin. The material for the research was a sectional material – pelvic limbs (n=10), selected from calves of a black-and-white Holstein breed, without external signs of pathologies of the musculoskeletal system. It was found that the sciatic head of the gluteal biceps muscle in a calf is characterized by having a tendon at the proximal end, which is 1/3 of the length of the head and is fixed on a small process of the ventral outgrowth of the sciatic tubercle. In the distal part of the head, it forms a stream of muscle fibers directed along the shin, passing into a weakly expressed tendon mirror, the tendon fibers of which are concentrated into a thin tendon, the fibers of which are woven into the Achilles tendon. This circumstance indicates that the gluteal biceps muscle in cattle actually affects three joints, such as the extensor of the hip and metatarsal joints and the flexor of the knee joint.

**Keywords:** calves of black-and-white breed, pelvic limb, thigh muscles, hip joint, femur.

**Введение.** Приоритетной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации на современном этапе является решение проблемы, связанной с увеличением мясных ресурсов, обеспечением населения качественными мясными продуктами. Развитие отечественного мясного скотоводства создаст условия для устойчивого развития сельских территорий, что является одной из важнейших стратегических целей государственной политики, достижение которой позволит обеспечить продовольственную безопасность, повысить конкурентоспособность российской экономики и благосостояние граждан [1, 2, 3, 4, 5]. Дальнейшее увеличение производства говядины в значительной степени будет зависеть от темпов совершенствования продуктивных качеств крупного рогатого скота, максимальной реализации генетического потенциала разводимых пород, создания новых высокопродуктивных пород. В связи с вышеизложенным изучение анатомо-топографических особенностей мышц у крупного рогатого скота различных направлений продуктивности является одной из актуальных задач в области сравнительной анатомии и практической ветеринарии [6, 7, 8, 9].

Цель настоящего исследования – установить анатомо-топографические особенности заднебедренной группы мышц разгибателей тазобедренного сустава у крупного рогатого скота черно-пестрой породы, определить точки их закрепления и оценить функциональную значимость изучаемых структур.

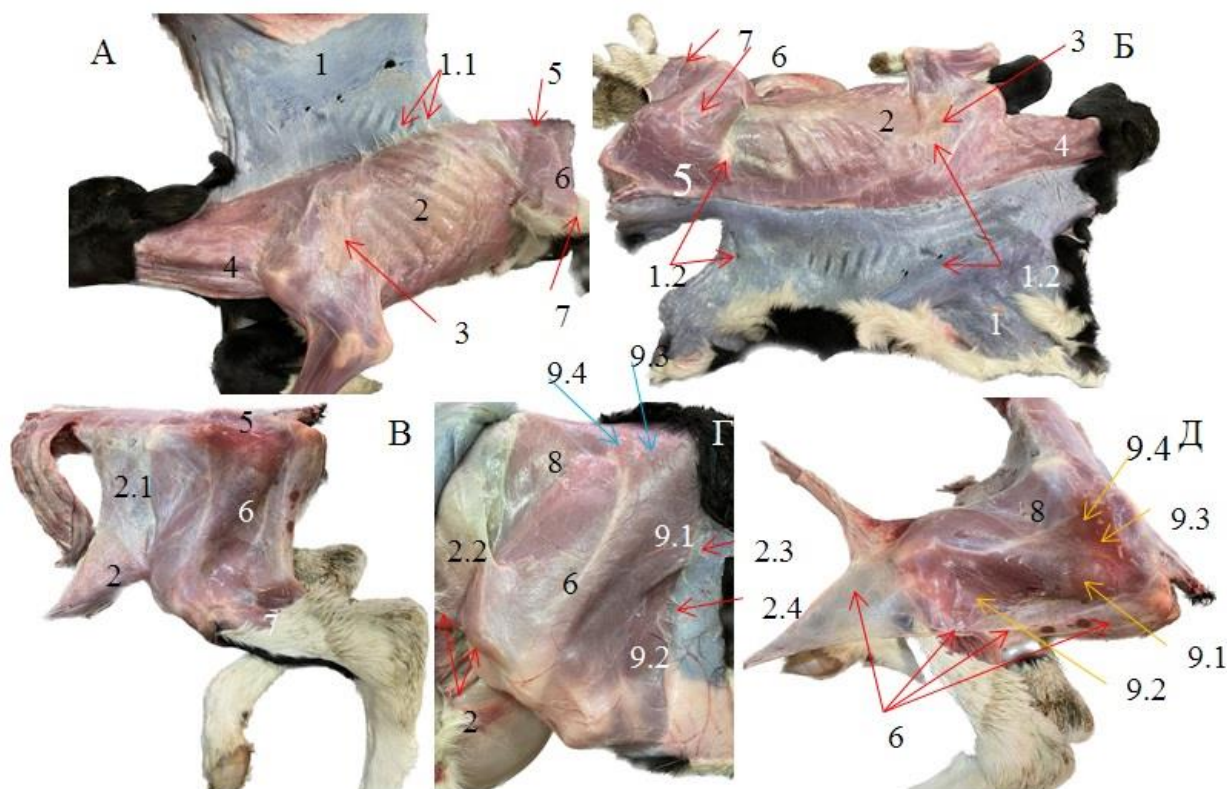
**Материал и методы исследования.** Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от телят черно-пестрой голштинизированной породы, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», биомеханическое моделирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур.

**Результаты исследования.** На основании проведенных исследований установлено, что под кожей расположена поверхностная фасция, между наружным и внутренним листками которой в области лопатки и в каудальном направлении по нижней боковой поверхности тела до коленной области в виде сплошного плотного потока пучков мышечных волокон заключена подкожная мышца туловища, т.е. на протяжении от ости лопатки до краниального края бедра, включая коленную складку (рис. 1 А, Б, В, Г-2). Выше данной подкожной мышцы наружный и внутренний листы поверхностной фасции сростаются в поверхностную грудобрюшную фасцию. Она покрывает всю грудную и брюшную стенки и продолжается в яго-

дичную и бедренную области соответственно как глубокие ягодичная и бедренная фасции (рис. 1 В). Необходимо отметить, что в области перехода от живота на бедро между поверхностной и глубокой фасциями заключен надколенный лимфатический узел (рис. 1 Г-2.2), а вокруг него накапливается межфасциальный жир. Вместе с этим, мы наблюдали, что поверхностные ветви спинномозговых нервов и кровеносных сосудов, проникая сквозь фасции, входят в кожу, тем самым также укрепляют соединение между поверхностной фасцией и кожей (рис. 1 А, Б-1.1). Кроме этого, в области каудального угла и каудального края лопатки и в области маклока (рис. 1 Б-1.2) кожа тесно срастается с поверхностной фасцией. Далее листы поверхностной фасции сливаются и продолжают в бедренную поверхностную фасцию, которая раздваивается на латеральный и медиальный листы и облегает бедренную область, далее в проксимальном направлении на латеральной поверхности покрывает ягодичную область, а в дистальном направлении переходит на голень (рис. 1 В-5, В-6, В-7). В области сращения позвоночной и седалищных головок ягодично-двуглавой мышцы бедра (рис. 1 Г-2.3) кожа также тесно срастается с поверхностной фасцией, формируя фасциальный узел.

Под поверхностной фасцией ягодичной, бедренной областей и голени располагается соответственно глубокая ягодичная, бедренная и глубокая фасция голени (Д). Между листами глубокой фасции заключены ягодично-двуглавая мышца бедра, портняжная и стройная мышцы, формирующие мышечный пласт, а в промежутках между этими мышцами – фасциальный пласт.

Мышцы заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава представлены ягодично-двуглавой, полусухожильной, полуперепончатой и квадратной мышцами, которые формируют каудо-латеральный и каудальный контур бедра. Мышцы этой группы действуют на тазобедренный, коленный и заплюсневый суставы. Согласно литературным источникам [1-4, 7-12], ягодично-двуглавая мышца у большинства парнокопытных сформировалась за счет слияния двуглавой мышцы бедра и поверхностной ягодичной мышцы в одну мышцу, занимающую большую часть ягодичной, каудо-латеральную часть бедренной областей и покрывает голень на латеральной поверхности.



**Рис. 1 – Макропрепарат тазовой конечности теленка:** А – вид поверхностной фасции туловища с латеральной поверхности при снятии кожи; Б – то же, вид со спины; В – вид поверхностной фасции на тазовой конечности с латеральной поверхности; Г – сращение поверхностной фасции с кожей; Д – глубокая фасция на тазовой конечности, вид с латеральной поверхности; 1 – кожа; 1.1 – нервы кожи; 1.2 – место сращения кожи с поверхностной плече-лопаточной фасцией и в области маклока; 2 – подкожная мышца туловища; 2.1 – поверхностная фасция туловища; 2.2 – место перехода поверхностной фасции туловища на бедро; 2.3 – место сращения поверхностной фасции с кожей на бедре; 3 – плече-лопаточная подкожная мышца; 4 – шейная подкожная мышца; 5 – ягодичная поверхностная фасция; 6 – поверхностная фасция бедра; 7 – поверхностная фасция голени; 8 – напрягатель широкой фасции бедра; 9 – ягодично-двуглавая мышца бедра: 9.1 – позвоночная головка, 9.2 – седалищная головка, 9.3 – хвостобедренная и 9.4 – ягодичная части мышцы

Ягодично-двуглавая мышца бедра (*m. gluteobiceps femoris*). Нашими исследованиями установлено, что ягодично-двуглавая мышца занимает обширное пространство в задней половине ягодичной области и всю каудо-латеральную часть бедра, а расширенным дистальным концом покрывает голень с латеральной поверхности, переходя в глубокую фасцию голени, на протяжении от коленного сустава вплоть до заплюсневого сустава и, в частности, до пяточного бугра. Вместе с этим, даже при внешнем, визуальном, осмотре на бедре видны границы позвоночной и седалищной головок мышцы, а в ягодичной области хорошо просматриваются границы позвоночной, а краниальнее от нее можно различить хорошо развитую и хорошо выделяемую, однако сросшуюся с позвоночной головкой, хвостобедренную часть, которая краниальным краем срастается с небольшой поверхностной ягодичной мышцей (рис. 1 Г, Д-9.1 – 9.4).

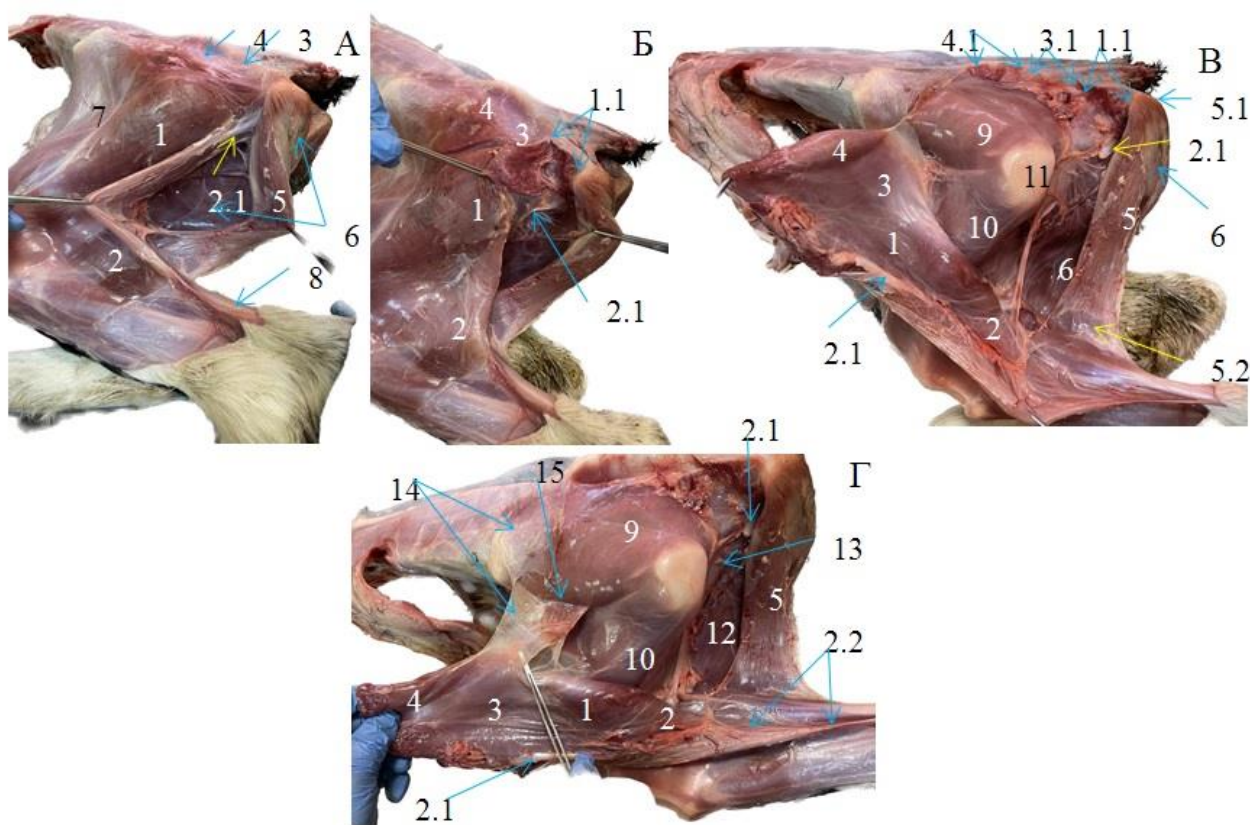


Необходимо пояснить, почему мы пришли к утверждению, что большая часть, лежащая впереди позвоночной головки в ягодичной области, является хвостобедренной.

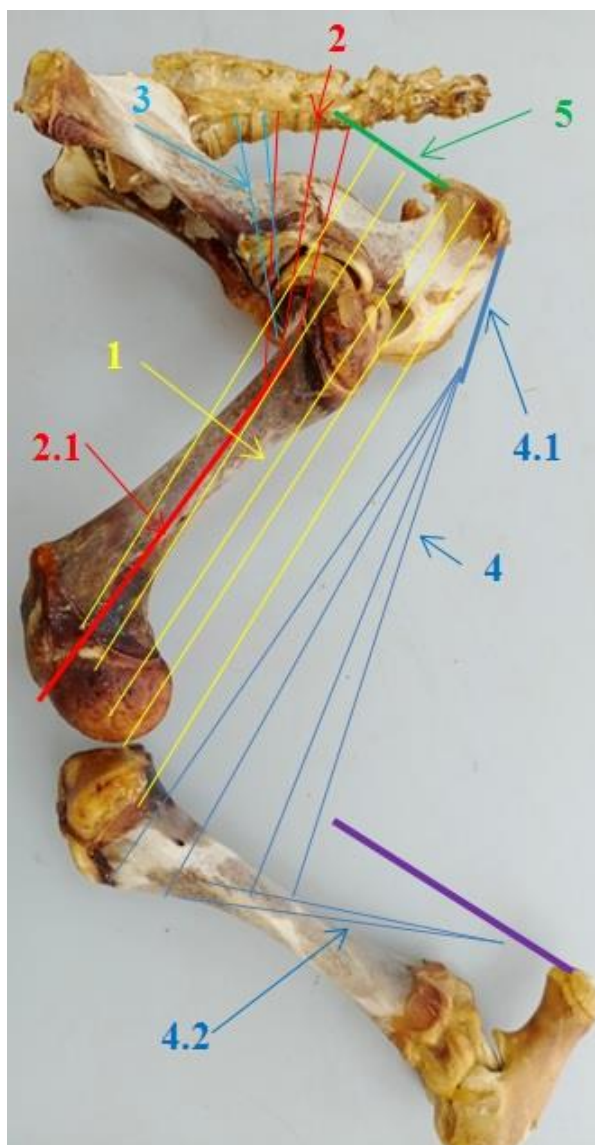
Прежде всего, мы исходим из того, что в филогенезе парнокопытных фалангоходению предшествовало пальцеходение. У многих пальцеходящих животных имеется хвостобедренная мышца, которая в ягодичной области расположена впереди позвоночной головки двуглавой мышцы бедра, а в бедренной области расположена под крааниальным краем двуглавой мышцы и, как правило, дистальное сухожилие хвостобедренной мышцы закрепляется на латеральном крае коленной чашки.

В наших исследованиях мы опирались на ряд факторов. Во-первых, на поверхности имеются визуально различимые границы сращения между ягодичной, хвостобедренной и позвоночной головками. Во-вторых, направление мышечных волокон и расположение мышечных потоков, точки закрепления мышц на проксимальном и дистальном их концах.

В результате наших исследований установлено, что ягодично-двуглавая мышца у телят черно-пестрой породы в ягодичной области мясистая, однако не сильно выступает наружу, т.е. не формирует ярко выраженную округлость данной области (что характерно для молочного скота). Она заполняет большую часть ягодичной области. Снаружи она покрыта поверхностной ягодичной фасцией, после удаления которой на поверхности визуально просматриваются границы мест сращения трех разнонаправленных потоков мышечных волокон, что и побудило нас более подробно изучить этот вопрос. Препарируя места закрепления проксимальных концов головок ягодично-двуглавой мышцы, мы выяснили, что мышечные волокна позвоночной головки закрепляются на обширной площадке треугольной формы, расположенной между латеральным и дорсальным выростами седалищного бугра, а также на крестцово-бугровой связке и прилежащей к ней крестцово-седалищной связке (рис. 2 Б, В-1.1; рис. 3 – 1). Ее мышечные волокна направлены в вентро-крааниальном направлении.



**Рис. 2 – Макропрепарат тазовой конечности теленка:** А – расположение головок и частей ягодично-двуглавой мышцы бедра (вскрыта по границе между ягодично-двуглавой и полусухожильной мышцами); Б – расположение проксимального сухожилия седалищной головки ягодично-двуглавой мышцы бедра; В – места закрепления головок и частей ягодично-двуглавой мышцы бедра проксимальным концом; Г – взаимосвязь ягодично-двуглавой мышцы бедра в ягодичной и переднебедренной областях; 1 – позвоночная головка: 1.1 – место ее проксимального закрепления; 2 – седалищная головка: 2.1 – ее проксимальный сухожильный конец, 2.2 – дистальное сухожилие к ахилловому сухожилию; 3 – хвостобедренная: 3.1 – место ее закрепления; 4 – ягодичная части: 4.1 – место закрепления ягодично-двуглавой мышцы; 5 – полусухожильная мышца: 5.1 – место ее закрепления на латеральном выросте седалищного бугра, 5.2 – ее дистальное сухожилие; 6 - полуперепончатая мышца; 7 – напрягатель широкой фасции бедра; 8 – ахиллово сухожилие; 9 – средняя ягодичная мышца; 10 – латеральная головка четырехглавой мышцы бедра; 11 – большой вертел бедренной кости; 12 – приводящая мышца; 13 – квадратная мышца бедра; 14 – ягодичная глубокая фасция; 15 – сухожильная пластина напрягателя широкой фасции бедра

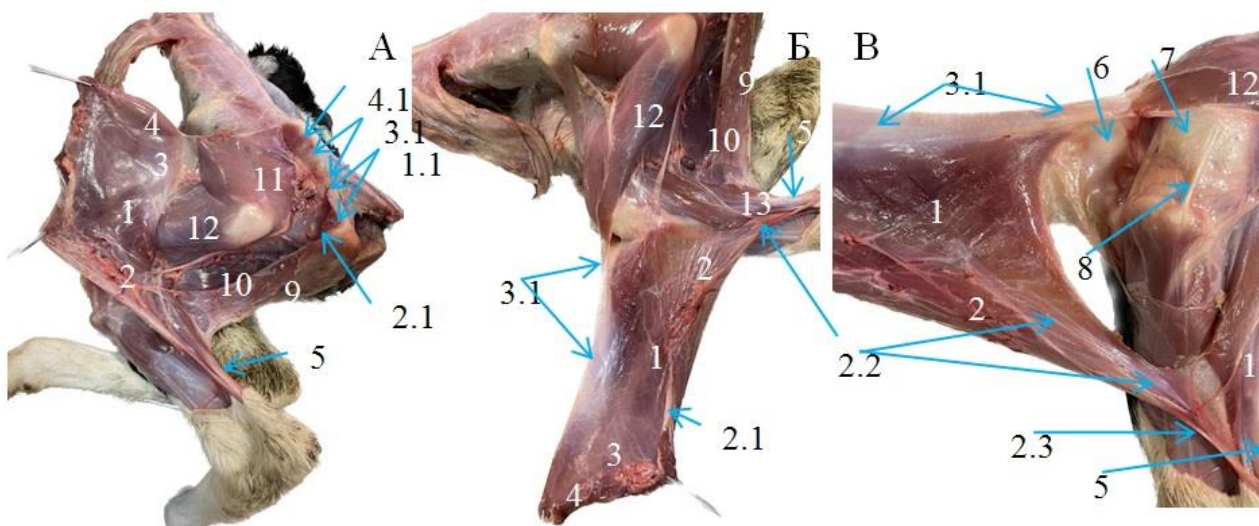


**Рис. 3 – Скелетотопические ориентиры ягодично-двуглавой мышцы бедра у теленка:**

1 – позвоночная головка; 2 – хвостобедерная часть: 2.1 – ее сухожилие; 3 – ягодичная часть; 4 – седалищная головка: 4.1 – ее проксимальное сухожилие, 4.2 – ее сухожилие к ахиллову сухожилию

Мышечные волокна хвостобедерной части мясисто закрепляются на латеральном гребне 4–5-го крестцовых позвонков вплоть до крестцово-бугровой связки (рис. 2 В-3.1; рис. 3-2). В дистальном направлении ее мышечные волокна ориентированы в дорсо-вентральном, с небольшим отклонением в вентро-краниальном направлении, и визуально различимы до проксимальной трети латеральной поверхности бедра (рис. 1 Г-9.3). Снаружи ягодично-двуглавой мышцы, на уровне большого вертела бедренной кости (впереди от него), в виде желобка просматривается граница между хвостобедерной частью и позвоночной головкой двуглавой мышцы бедра. На внутренней поверхности ягодично-двуглавой мышцы отчетливо видно, что на ее краниальном крае расположено мощное сухожильное зеркало, продолжающееся в мощное, лентовидной формы, сухожилие (рис. 3-2.1; рис. 4 Б, В-3.1), которое покрывает латеральную поверхность капсулы коленного сустава, заходит под дистальный конец латеральной головки четырехглавой мышцы бедра и закрепляется на латеральном крае коленной чашки, т.е. точка закрепления дистального конца хвостобедерной части ягодично-двуглавой мышцы полностью соответствует хвостобедерной мышце у пальцеходящих животных.

Ягодичная часть ягодично-двуглавой мышцы представлена в виде треугольной формы участка мышцы (с острым дистальным углом), расположенного по краниальному краю хвостобедерной части ягодично-двуглавой мышцы (рис. 1 Г, Д-9.4; рис. 2 Б, В, Г-4). Согласно литературным источникам, поверхностная ягодичная мышца срастается с двуглавой мышцей бедра и напрягателем широкой фасции бедра [1-4, 7-12]. Нашими исследованиями установлено, что поверхностная ягодичная мышца своим каудальным краем тесно срастается с хвостобедерной частью ягодично-двуглавой мышцы. Она покрывает дорсо-каудальную часть средней ягодичной мышцы снаружи. Более широким проксимальным концом ягодичная часть начинается от боковой поверхности 2–3-го остистых отростков дорсального гребня крестца (рис. 2 В-4.1; рис. 3-3). Ее мышечные волокна направлены вентро-каудально, мышечное брюшко сужается до уровня основания латеральной поверхности большого вертела бедренной кости.



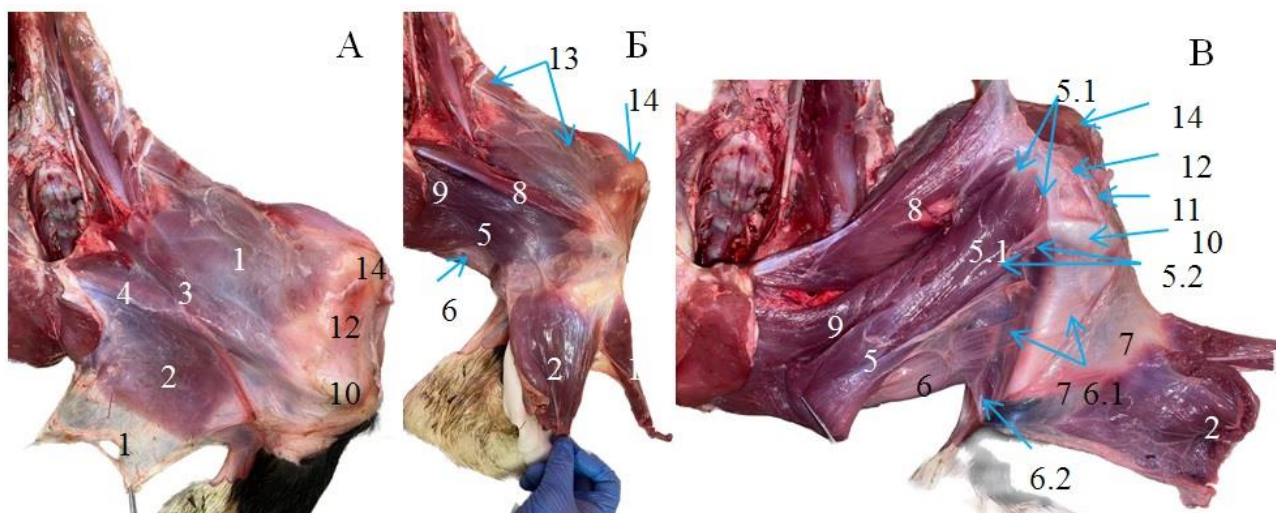
**Рис. 4 – Макропрепарат тазовой конечности теляка:** А – вид ягодично-двуглавой мышцы бедра с внутренней поверхности (отсечена на проксимальном конце и частично отведена); Б – ягодично-двуглавая мышца отсечена на проксимальном конце и полностью отведена (видно направление мышечных волокон); В – дистальный конец ягодично-двуглавой мышцы; 1 – позвоночная головка: 1.1 – место ее проксимального закрепления; 2 – седалищная головка: 2.1 - проксимальное сухожилие (отсечено) и место его закрепления, 2.2 – дистальное сухожилие к ахиллову сухожилию, 2.3 – глубокая фасция голени; 3 – хвостобедренная часть: 3.1 – ее сухожильное зеркало, формирующее мощное сухожилие; 4 – ягодичная часть ягодично-двуглавой мышцы бедра; 5 – ахиллово сухожилие; 6 – коленная чашка; 7 – латеральный мыщелок бедренной кости; 8 – латеральная коллатеральная связка коленного сустава; 9 – полусухожильная мышца; 10 - полуперепончатая мышца; 11 – средняя ягодичная мышца; 12 – латеральная головка четырехглавой мышцы бедра; 13 - трехглавая мышца голени

Необходимо отметить, что наружный лист глубокой фасции покрывает все части и позвоночную головку ягодично-двуглавой мышцы и закрепляется последовательно на седалищном бугре, крестцово-бугровой связке, дорсальном гребне крестцовой кости. В краниальном направлении наружный и внутренний листы глубокой ягодичной фасции от ягодичной части ягодично-двуглавой мышцы рыхло покрывают среднюю ягодичную мышцу, а в дистальном направлении переходят на напрягатель широкой фасции бедра, при этом ее внутренний лист срастается с внутренним листом напрягателя широкой фасции бедра, формируя с ней фасциальный узел в области краниального края основания большого вертела бедренной кости (рис. 2 В, Г-14, 15).

Вместе с этим, мышечные волокна позвоночной головки формируют массивный, достаточно широкий пласт, который заполняет пространство от крестцово-бугровой связки, дорсального и латерального выростов седалищного бугра, до латеральной поверхности латерального мыщелка бедренной кости включительно, участвуя в формировании латеро-каудального контура бедра и каудального контура ягодичной области. Широким дистальным концом мышечные волокна покрывают пространство между латеральной поверхностью блока мыщелка бедренной кости и ниже, вплоть до латерального мыщелка большеберцовой кости, продолжают в фасцию на латеральной поверхности коленного сустава и в фасцию голени (рис. 1 Г, Д-9.1).

Седалищная головка ягодично-двуглавой мышцы имеет треугольную форму и своим краниальным краем срастается с позвоночной головкой мышцы, а своим каудо-медиальным краем соприкасается с полусухожильной мышцей. В проксимальном направлении, сужаясь, она формирует длинное с округлым поперечным сечением сухожилие, которым прикрепляется к небольшому отростку на латеральном выросте седалищного бугра (рис. 2 А, Г-2.1; рис. 3-4.1; рис. 4 А, Б-2.1). В дистальном направлении мышечные волокна дивергируют к латеральной поверхности голени, при этом сухожилие уплощается, расширяется и истончается. Направление мышечных волокон преимущественно дорсо-вентральное. На трехглавой мышце голени ее фасциальный конец продолжается на глубокую фасцию голени, которым она прикрепляется к краниальному гребню большеберцовой кости, покрывая ахиллово сухожилие, доходит до пяточного бугра пяточной кости. На внутренней дистальной поверхности седалищной головки мы обнаружили ориентированный продольно к голени поток мышечных волокон, продолжающийся во внутреннее сухожильное зеркало, сухожильные волокна которой формируют тонкое сухожилие, направленное к ахиллову сухожилию (рис. 3-4.2; рис. 4 Б, В-2.2).

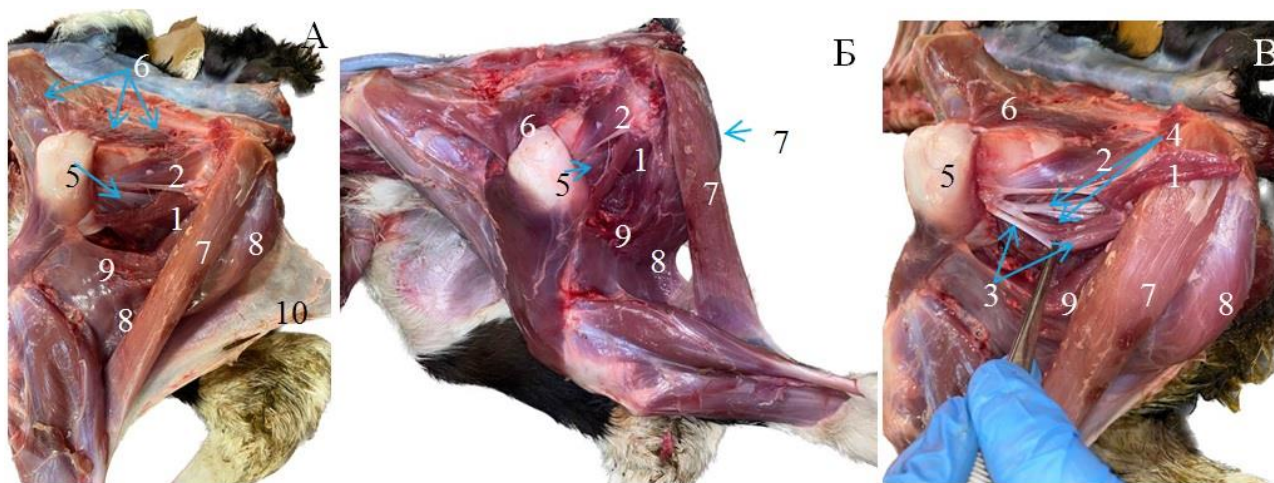




**Рис. 5 – Макропрепарат тазовой конечности телянка:** А – общий вид медиальной глубокой фасции бедра; Б – глубокая фасция бедра, стройная и портняжная мышцы отсечены на проксимальном конце и отведены; В – места закрепления полусухожильной и полуперепончатой мышц на дистальном конце; 1 – глубокая фасция бедра (медиальная поверхность); 2 – стройная мышца; 3 – портняжная мышца; 4 – проекция гребешковой мышцы на глубокую фасцию; 5 – полуперепончатая мышца; 5.1 – ее бедренная головка, 5.2 – ее берцовая головка; 6 – полусухожильная мышца; 6.1 – ее сухожилие, 6.2 – ее фасциальная часть; 7 – глубокая фасция голени; 8 – гребешковая мышца; 9 – приводящая мышца; 10 – медиальный мыщелок большеберцовой кости; 11 – медиальная коллатеральная связка коленного сустава; 12 – медиальный мыщелок бедренной кости; 13 – напрягатель широкой фасции бедра; 14 – коленная чашка

Полусухожильная мышца (*m. semitendinosus*) длинная, ремневидной формы, с латеральной поверхности частично прикрыта седалищной головкой ягодично-двуглавой мышцы (рис. 2 А, В, Г-5; рис. 6 А, Б, В-7), а с медиальной поверхности – полуперепончатой мышцей (рис. 5 Б, В-6). Ее каудальная поверхность в проксимальной половине выступает наружу и покрыта глубокой фасцией бедра. Мышца участвует в формировании каудального контура бедра. Проксимальным, несколько суженным концом она мясисто прикрепляется к каудальной поверхности латерального выроста седалищного бугра (рис. 2 А-5, Г-5; рис. 4 А, Б-9). В отличие от окружающих ее мышц полусухожильная мышца имеет более светлый окрас, ее мышечные волокна по всей длине направлены от одного конца к другому. В дистальной части мышечное брюшко немного расширяется и истончается (рис. 6 А, Б-7) и далее формирует широкое плоское сухожилие, в котором можно различить более утолщенную центральную часть, которая проходит по медиальной поверхности верхней трети большеберцовой кости и закрепляется на дистальном конце краниального гребня данной кости (рис. 5 В-6.1). Остальная более широкая и тонкая часть сухожилия пластинчатой формы (рис. 5 В-6.2) охватывает трехглавую мышцу голени с медиальной поверхности и, срастаясь с аналогичными сухожильными пластинами стройной мышцы, сплошным пластом облегает большеберцовую кость с медиальной поверхности и далее в составе глубокой фасции голени достигает пяточного бугра пяточной кости (рис. 5 В-6.1, 6.2).

Полуперепончатая мышца (*m. semimembranosus*) (рис. 2 В-6; рис. 4 А, Б-10; рис. 5 Б, В-5; рис. 6 А, Б, В-8) в сравнении с предыдущей более крупная и широкая, мясистая, также длинная и ремневидной формы. Она расположена медиальнее от полусухожильной мышцы, а с медиальной поверхности ее покрывает стройная мышца (рис. 5 А-2). Краниальным краем она граничит с приводящей мышцей бедра. Ее каудальный край в проксимальной части выступает наружу и покрыт глубокой фасцией, участвует в формировании каудального контура бедра (рис. 6 А, В-8). Проксимальным концом она начинается от каудальной поверхности дорсального и от всего вентрального выроста седалищного бугра. От места закрепления, округляясь, она изгибается вниз. В дистальном направлении она уплощается, погружается между стройной и полусухожильной мышцами и на дистальном конце формирует плоское более широкое и мощное сухожилие бедренной головки (рис. 5 В-5.1), которое прикрепляется к собственному «гребню», расположенному на каудо-медиальном крае конечного конца диафиза (в области его перехода в дистальный эпифиз), медиальному надмышелку бедренной кости и медиальной коллатеральной связке коленного сустава, а плоское сухожилие второй – берцовой – головки проходит под коллатеральной медиальной связкой коленного сустава и закрепляется на медиальном мыщелке большеберцовой кости (рис. 5 В-5.2). Эта головка менее развита и более статична, чем предыдущая. Таким образом, у телянка полуперепончатая мышца на дистальном конце раздваивается и закрепляется отдельными головками на бедренной и большеберцовой костях.



**Рис. 6 – Макропрепарат тазовой конечности теленка:** А – общий вид латеральной поверхности бедра после удаления ягодично-двуглавой мышцы; Б – послойное расположение мышц, расположенных позади тазобедренного сустава; Б' – глубокие мышцы, расположенные каудальнее тазобедренного сустава (квадратная мышца бедра срезана и отведена); 1 - квадратная мышца; 2 – внутренняя запирательная мышца; 3 – наружная запирательная мышца; 4 – двойничная мышца; 5 - большой вертел бедренной кости; 6 – глубокая ягодичная мышца; 7 – полусухозильная мышца; 8 – полуперепончатая мышца; 9 – приводящая мышца; 10 – глубокая фасция бедра заключает между своими листами стройную мышцу

Квадратная мышца (*m. quadratus femoris*) – небольшая мясистая мышца, расположена под ягодично-двуглавой мышцей, в треугольнике между приводящей мышцей и седалищной костью, каудально от тазобедренного сустава. Она мясистая, динамического типа, начинается на площадке, расположенной под латеральным выростом седалищного бугра (рис. 2 Г-13; рис. 6 А, Б-1). Квадратная мышца направляется в кранио-вентральном направлении, ее мышечное брюшко веретеновидной формы, оно покрывает снаружи двойничную мышцу. Своим уплощенным дистальным сухожилием квадратная мышца оканчивается на латеро-каудальной поверхности бедренной кости, несколько латерально от малого вертела.

**Заключение.** Таким образом, нами были уточнены анатомические особенности заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава у телят черно-пестрой породы, отсутствующие в доступной литературе.

Нами были установлены топические особенности анатомических образований седалищного бугра – «дорсальный, латеральный и вентральный выросты», а также «отросток» для сухожилия седалищной головки двуглавой мышцы бедра. Вентральный вырост у телят черно-пестрой породы находится ниже дорсального выроста (как у северного оленя), в связи с чем его так и можно называть, тогда как у некоторых животных он направлен медиально, в связи с чем у этих животных его целесообразно называть медиальным выростом.

Вместе с этим, мы установили, что между ягодичной частью и позвоночной головкой ягодично-двуглавой мышцы бедра в ягодичной области выделяется хвостобедренная часть, которая срастается с ними, однако, даже визуально хорошо просматривается, так как между ними хорошо заметны границы в виде мест сращения их перимизиев (в виде сухожильных пластин). Ее мышечные волокна направлены дорсо-вентрально. В области над большим вертелом ее мышечные волокна погружаются под мышечные волокна позвоночной головки и далее следуют по ее внутренней поверхности краниального края, формируя мощное и широкое, ремневидной формы, сухожильное зеркало, переходящее в мощное сухожилие. Необходимо отметить, что мышечное брюшко и сухожилие хвостобедренной части тесно срастаются с позвоночной головкой.

Учитывая, что ягодичная часть ягодично-двуглавой мышцы продолжается в глубокую ягодичную фасцию, которая покрывает среднюю ягодичную мышцу и в краниальной трети мышцы срастается с ее перимизием, а далее в дистальном направлении тесно связана с напрягателем широкой фасции бедра, а также ягодичная часть расположена краниально и выше от тазобедренного сустава, то считаем, что она при сокращении мышечных волокон напрягает глубокую ягодичную фасцию и функционирует в сочетании с широкой фасцией бедра. Вентро-каудальное направление мышечных волокон и сращение ее с хвостобедренной частью ягодично-двуглавой мышцы бедра способствует этому, а также вместе с хвостобедренной головкой она способствует абдукции в тазобедренном суставе.

Крестцовая головка ягодично-двуглавой мышцы самая мощная, и, судя по расположению, местам закрепления, направлению мышечных волокон, можно утверждать, что крестцовая головка ягодично-двуглавой мышцы отводит и супинирует коленный сустав, что, несомненно, приводит к супинации и абдукции тазобедренного сустава. Вместе с этим, при разгибании тазобедренного сустава он выполняет вспомогательную функцию для основных экстензоров данного сустава.

Седалищная головка ягодично-двуглавой мышцы у теленка характеризуется тем, что на проксимальном конце имеет сухожилие, которое составляет 1/3 длины головки и закрепляется на небольшом отростке вентрального выроста седалищного бугра. В дистальной части головки она формирует поток мышечных волокон, направленных вдоль голени, переходящий в слабо выраженное сухожильное зеркало, сухожильные волокна которого концентрируются в тонкое сухожилие, волокна которого вплетаются в ахиллово сухожилие. Это обстоятельство указывает на то, что ягодично-двуглавая мышца у крупного рогатого скота действительно воздействует на три сустава как разгибатель тазобедренного и заплюсневого суставов и флексор коленного сустава. С другой стороны, места прикрепления седалищной головки указывают на то, что седалищная головка подтягивает голень вверх при поднимании конечности или опускает заднюю часть тела (приседает) при опоре конечности о землю, т.е. в разные фазы движения изменяется точка опоры мышцы, тем самым сгибает коленный сустав, разгибает заплюсневый сустав и факультативно участвует в разгибании тазобедренного сустава.

Полуперепончатая мышца в дистальной своей трети имеет две точки закрепления – на бедренной и большеберцовой костях. При этом более широкая и мощная бедренная часть способствует разгибанию в тазобедренном суставе, тогда как менее развитая берцовая часть ответвляется от бедренной, формирует уплощенное сухожилие, которое, облекая медиальный мыщелок большеберцовой кости, проходит под коллатеральной медиальной связкой коленного сустава и закрепляется в

средней части медиального края медиального мышечка большеберцовой кости. Таким образом, берцовая ветвь полуперепончатой мышцы, по нашему мнению, в статичном положении конечности выполняет факультативную статическую функцию медиальной поверхности коленного сустава, а в динамике – помогает сгибать коленный сустав.

Места закрепления полуперепончатой мышцы подтверждают ее функцию факультативного экстензора тазобедренного и заплюсневых суставов, а главная функция связана с флексией, пронацией коленного сустава, а в определенных фазах локомоции, совместно с полуперепончатой мышцей, и аддукции коленного сустава и вместе с этим пронацией и аддукцией проксимальной части конечности.

Разное направление потоков мышечных волокон ягодично-двуглавой мышцы, несомненно, может быть связано со сложностью и биомеханической специфичностью рассматриваемых суставов, разнообразием динамики движения или статики.

Выявленные анатомические особенности этих мышц могут отражать их функциональную взаимосвязь, являются эталонными в оценке структурно-функционального состояния мышц заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава у крупного рогатого.

#### Библиография

1. Алазтели И.Д. Ресурсы пятнистого оленя и их использование в Российской Федерации, Московской и Тверской областях / И. Д. Алазтели, А. П. Романов, А. П. Каледин // Международный научный теоретико – практический альманах. 2017. – Том 2. – Смоленск : Издательство ИП Борисова С. И., 2017. – С. 87–92.
2. Дронов В.В. Способ фармакокоррекции нарушений минерального обмена у коров / В. В. Дронов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(55). – С. 58–62.
3. Дронов В.В. Фармакологическая компенсация дефицита микроэлементов у лактирующих коров / В. В. Дронов, В. Ю. Ковалева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 2(16). – С. 13–18.
4. Метод повышения биологической полноценности мышечной и жировой ткани свиней / А. В. Ильяков, И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Е. С. Ступина // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 6(136). – С. 34–37.
5. Опорно-двигательный аппарат конечностей яка в связи с условиями обитания / А. В. Марышев, К. А. Васильев, А. В. Степанов, Л. В. Хибхенов // Возрастная, видовая адаптационная морфология животных: материалы II региональной научной конференции морфологов Сибири и Дальнего Востока. – Улан-Удэ, 1992. – С. 46–48.
6. Слесаренко Н.А. Морфофункциональные особенности строения мышц коленного сустава в зависимости от механизма статолокомоторного акта / Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова, В. А. Иванцов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 160–167.
7. Слесаренко Н.А. Макроморфологическая характеристика мышц тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя / Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов, Е. О. Широкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1 – С. 63–71.
8. Слесаренко Н.А. Анатомио-топографические особенности мышц тазовой конечности у свиньи крупно белой породы / Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов, Е. О. Широкова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2023. – № 2(28). – С. 34–40.
9. Широкова Е.О. Анатомио-топографические особенности четырехглавой мышцы бедра у благородного пятнистого оленя / Е. О. Широкова, Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 2. – С. 50–59.

#### References

1. Alazneli I.D. Spotted deer resources and their use in the Russian Federation, Moscow and Tver regions / I. D. Alazneli, A. P. Romanov, A. P. Kaledin // International Scientific Theoretical and Practical almanac. 2017. – Volume 2. – Smolensk : Publishing House of IP Borisova S. I., 2017. – Pp. 87–92.
2. Dronov V.V. Method of pharmacocorrection of disorders of mineral metabolism in cows / V. V. Dronov // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2017. – № 4(55). – Pp. 58–62.
3. Dronov V.V. Pharmacological compensation of micronutrient deficiency in lactating cows / V. V. Dronov, V. Y. Kovaleva // Current issues of agricultural biology. – 2020. – № 2(16). – P. 13–18.
4. Method of increasing the biological usefulness of muscle and adipose tissue of pigs / A. V. Ilyakov, I. N. Mikolajchik, L. A. Morozova, E. S. Stupina // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2015. – № 6(136). – Pp. 34–37.
5. Musculoskeletal system of yak limbs in connection with habitat conditions / A. B. Maryshev, K. A. Vasiliev, A. B. Stepanov, L. V. Hibhenov // Age, species adaptive morphology of animals: materials of the II regional scientific conference of morphologists of Siberia and the Far East. – Ulan-Ude, 1992. – Pp. 46–48.
6. Slesarenko N.A. Morphofunctional features of the structure of the knee joint muscles depending on the mechanism of the statolocomotor act / N. A. Slesarenko, E. O. Shirokova, V. A. Ivantsov // Hippology and veterinary medicine. – 2022. – № 1(43). – Pp. 160–167.
7. Slesarenko N.A. Macromorphological characteristics of the muscles of the hip joint in the noble spotted deer / N. A. Slesarenko, E. O. Oganov, E. O. Shirokova // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2023. – № 1 – Pp. 63–71.
8. Slesarenko N.A. Anatomical and topographic features of the pelvic limb muscles in a large-white pig / N. A. Slesarenko, E. O. Oganov, E. O. Shirokova // Current issues of veterinary biology. – 2023. – № 2(28). – Pp. 34–40.
9. Shirokova E.O. Anatomical and topographic features of the quadriceps femoral muscle in the noble spotted deer / E. O. Shirokova, N. A. Slesarenko, E. O. Oganov // Veterinary medicine, animal science and biotechnology. – 2023. – № 2. – Pp. 50–59.

#### Информация об авторах

Слесаренко Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, e-mail: slesarenko2009@yandex.ru.

Оганов Эльдияр Ормонович, доцент кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, e-mail: oganoff.eldiar@yandex.ru.

Широкова Елена Олеговна, доцент кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, e-mail: shirokovaelena2022@yandex.ru.

**Information about authors**

Slesarenko Natalya A., doctor of Biological Sciences, Professor, head of the Department of Animal Anatomy and Histology named after A.I. Professor A.F. Klimova, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Scryabin», 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23, e-mail: slesarenko2009@yandex.ru.

Oganov Eldiyar O., associate Professor of the Department of «Anatomy and histology of animals after Professor A.F. Klimov», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Scryabin», 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23, e-mail: oganoff.eldiar@yandex.ru.

Shirokova Elena O., associate Professor of the Department of Anatomy and Histology of Animals, Professor A.F. Klimov, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Scryabin», 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23, e-mail: shirokovaelena2022@yandex.ru.



## ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КОББ-500

**Аннотация.** Современные потребители продуктов питания предъявляют жесткие требования к их безопасности и качеству. Для восполнения дефицита микронутриентов в рационы птиц вводят кормовые добавки, содержащие биологически активные вещества. Кормовые добавки также призваны стимулировать обмен веществ и обеспечить здоровье птицы. Подбор необходимых кормовых добавок должен отвечать цели применения и основываться на данных лабораторных исследований. Целью нашего исследования явилась оценка состояния обмена веществ и определение необходимости применения кормовых добавок птице родительского стада КОББ-500. Для достижения цели после определения метаболического статуса сформировали три группы кур по 8680–8841 голов в каждой. Группе контроля выпаивали применяемую на птицефабрике кормовую добавку «Витол СН», 1 опытной группе – «Антистресс В-К-холин», 2 опытной – «Интромин Орал». Выбор кормовых добавок основывался на содержании в них холина, обладающего широким спектром действия на организм. Кормовые добавки выпаивали в максимальных дозах, рекомендуемых производителями в течение 5 дней. После 5-дневной выпойки и спустя 14 суток после отмены кормовых добавок также провели оценку биохимических показателей крови на полуавтоматическом биохимическом анализаторе. После выпойки кормовых добавок установлено повышение общего белка, снижение концентрации кальция и фосфора и активности энзимов. Через 14 дней после отмены препарата установлено пролонгирующее влияние на белковый обмен «Интромин Орал», на минеральный обмен и активность энзимов «Антистресс В-К-холин». В заключении отметим, что «Антистресс В-К-холин» нормализует соотношение альбумина и глобулинов, о чем свидетельствует белковый коэффициент, поддерживает стабильное содержание минеральных веществ, а также эта кормовая добавка более выгодна с экономической точки зрения, т.к. ее доза в два раза меньше, чем дозировки «Витол СН» и «Интромин Орал».

**Ключевые слова:** птица родительского стада, обмен веществ, кормовые добавки, пролонгированный эффект.

## INFLUENCE OF FEED ADDITIVES ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CHICKS PARENTAL FLOCK COBB-500

**Abstract.** Modern food consumers place strict demands on food safety and quality. To compensate for the deficiency of micronutrients, feed additives containing biologically active substances are introduced into the diets of birds. Feed additives are also designed to stimulate metabolism and ensure bird health. The selection of necessary feed additives must meet the purpose of use and be based on laboratory research data. The purpose of our study was to assess the metabolic state and determine the need to use feed additives for parent flock birds COBB-500. To achieve the goal, after determining the metabolic status, three groups of chickens of 8680–8841 birds each were formed. The control group was given the feed additive «Vitol SN» used at the poultry farm, the 1st experimental group was given «Antistress V-K-choline», the 2nd experimental group was given «Intromin Oral». The choice of feed additives was based on their choline content, which has a wide spectrum of effects on the body. Feed additives were fed in maximum doses recommended by manufacturers for 5 days. After a 5-day feeding period and 14 days after the withdrawal of feed additives, biochemical blood parameters were also assessed using a semi-automatic biochemical analyzer. After drinking feed additives, an increase in total protein, a decrease in the concentration of calcium and phosphorus and enzyme activity were found. 14 days after discontinuation of the drug, a prolonging effect on protein metabolism of «Intromin Oral», on mineral metabolism and the activity of enzymes «Antistress B-K-choline» was established. In conclusion, we note that «Antistress V-K-choline» normalizes the ratio of albumin and globulins, as evidenced by the protein coefficient, maintains a stable content of minerals, and this feed additive is more profitable from an economic point of view, because its dose is two times less than the dosages of «Vitol SN» and «Intromin Oral».

**Keywords:** bird of the parent flock, metabolism, feed additives, prolonged effect.

**Введение.** Контроль качества и безопасности продуктов питания является одним из приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания населения России. В этой связи ключевое значение приобретают вопросы качества и конкурентоспособности продукции отечественного производства. Для этого необходимо наличие качественной кормовой базы и рациональное использование кормовых ресурсов [1].

Отказ от кормовых антибиотиков поставил перед птицеводами новые задачи – поиск уникальных кормовых добавок. В качестве альтернативы антибиотикам рассматриваются пробиотики, препараты РНК, повышающие иммунологическую реактивность организма, маннанные олигосахариды, биологически активные пептиды и другие биологически активные вещества, являющиеся продуктами микробиологического или органического синтеза [2, 3]. Применяемые энергетические, пластические, биологически активные вещества должны обеспечить не только высокую продуктивность птицы, но и ее здоровье, а в конечном итоге экологическую безопасность, качество мяса и яиц [4, 5]. Проведенные учеными исследования показывают, что применение кормовых добавок обеспечивает целый ряд положительных эффектов для птицеводческих хозяйств. Кормовые добавки способствуют обеспечению сбалансированного питания, с ними птица получает питательные вещества, отсутствующие в основных кормах или присутствующие в них в недостаточном количестве [6]. Тем не менее, применяя сложные композиции, необходимо учитывать **синергизм** всех входящих в них активных веществ, т.к. действие не сводится к реализации одного компонента.

Не менее важным моментом, предвещающим применение биологически активных добавок, является учет потребностей сельскохозяйственной птицы в жизненно необходимых нутриентах в соответствии с поставленными задачами. С этой целью необходим мониторинг показателей крови, оценка синтетических и трофических процессов, происходящих в организме птицы [7, 8].

Исходя из этого, **целью** настоящей работы была оценка состояния обмена веществ и определение необходимости применения кормовых добавок птице родительского стада.

**Материал и методы исследования.** Практическая часть исследования выполнялась на площадке ООО «Продмит» (Ивановская обл.), аналитическая – в центре клинических дисциплин ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ» в 2023 г.

В эксперимент включены 31-недельные куры родительского стада кросса КОББ-500, для достижения цели которого из них сформировали 3 группы, каждая из которых включала по 8680–8841 голов.

До начала исследования у 10 кур из каждой группы определили биохимические показатели крови. Для этого кровь получали из плечевой вены утром до кормления в специальные вакуумные пробирки с активатором свертывания и гелем.

На основании контрольного исследования крови, где были выявлены повышенные активность энзимов и содержание минеральных веществ по сравнению с ранее установленными референсными данными на оборудовании, применяемом для исследований в центре клинических дисциплин, курам в течение 5 дней выпаивали кормовые добавки.

Контрольная группа получала традиционно применяемую на предприятии кормовую добавку «Витол СН», 1 опытная группа – «Антистресс В-К-холин», 2 опытная – «Интромин Орал» (рис. 1).

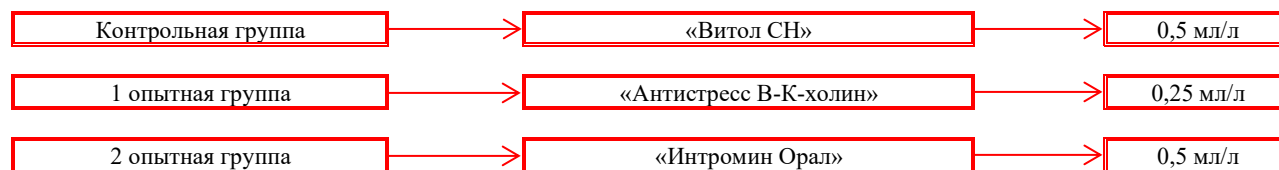


Рис. 1 – Схема введения кормовых добавок курам родительского стада

Повторное исследование крови выполняли после пятидневной выпойки препаратов и спустя две недели после их отмены. Кровь исследовали на полуавтоматическом биохимическом анализаторе ВА-88А. Математическую обработку данных проводили в операционной системе Microsoft Excel-2010.

**Результаты исследования.** Анализ результатов исследования сыворотки крови до начала проведения эксперимента не показал достоверной разницы между изучаемыми показателями у кур контрольной и опытных групп.

Для снижения активности трансаминаз, нормализации синтетической активности и предотвращения развития жировой дистрофии печени у кур на основании теоретических расчетов было принято решение о введении холинсодержащих кормовых добавок в максимально рекомендованных производителями дозах в течение 5 дней.

Выбор холинсодержащих кормовых добавок обусловлен биологическими эффектами холина. Холин, или витамин В<sub>4</sub>, необходим для биосинтеза фосфолипидов (фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина, сфингомиелина и др.), образующих вместе с эфирами холестерина «липидные рафты», которые создают на поверхности клеток и клеточных органелл подходящие условия (активные центры или домены) для размещения клеточных рецепторов или ферментов, играющих роль в каскадах внутриклеточной передачи сигнала. Также холин необходим для биосинтеза липопротеинов очень низкой плотности, ацетилхолина, легочного сурфактанта, играющего важную роль в обеспечении эластичности легких и их резистентности к оксидативному стрессу.

Холин и его соединения играют важную роль в поддержании нормальной вязкости и текучести желчи, предотвращая в ней образование холестериновых или желчнокислотных камней, в процессах эмульгации и омыления жиров для их последующего расщепления липазой и всасывания. Также холин необходим для трансметилирования глицина и образования из него бетанина, который, в свою очередь, является осморегулятором. Холин способствует усвоению клетками экзогенного сульфат-аниона, играет важную роль в механизмах обезвреживания аммиака и принимает участие в фетальном программировании [9, 10, 11].

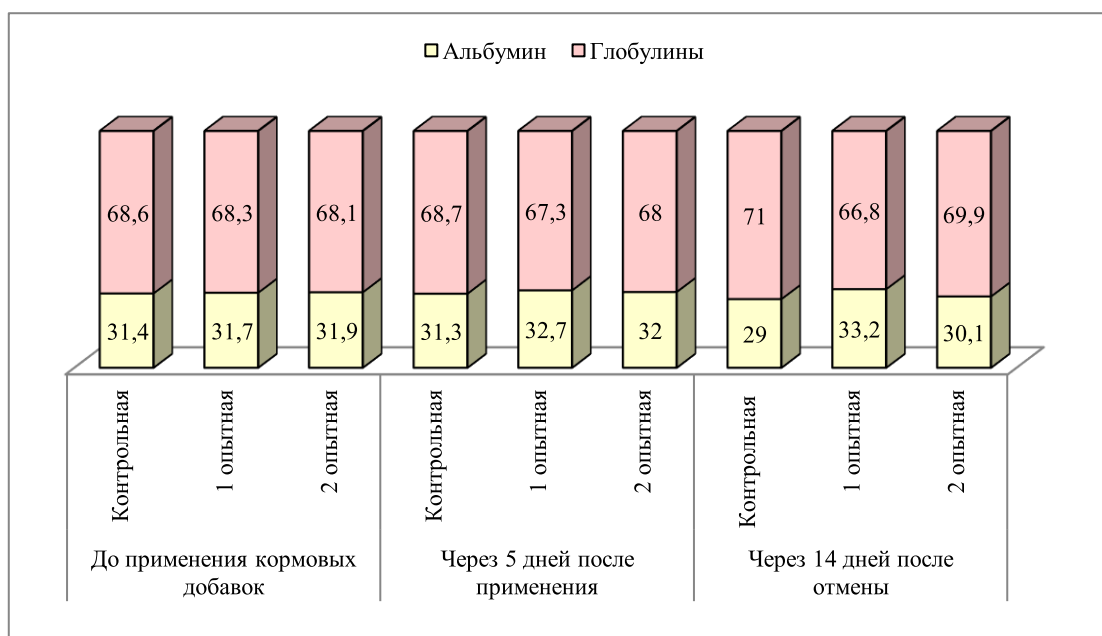
Применение выбранных нами кормовых добавок оказало стимулирующее действие на белковый обмен, что способствовало повышению общего белка у кур контрольной группы на 6,51 % ( $p \leq 0,05$ ) и потенцировало повышение общего белка в опытных группах (табл. 1). После отмены кормовых добавок у кур контрольной группы наметилась тенденция к снижению общего белка, тогда как во 2-й опытной группе его концентрация увеличилась на 9,10 % ( $p \leq 0,05$ ) и незначительно превышала референсную величину.

Таблица 1 – Динамика общего белка и белковых фракций у контрольной и опытных групп,  $M \pm m$ ,  $n=10$

Группа	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	Белковый коэффициент
Референс	43,00–59,00	13,00–21,00	24,00–40,00	0,48–0,51
До применения кормовых добавок				
Контрольная	54,40±2,72	17,08±0,40	37,32±2,57	0,46±0,03
1 опытная	53,82±2,63	17,06±0,22	36,76±1,37	0,46±0,02
2 опытная	54,18±2,18	17,32±0,34	36,86±1,23	0,47±0,03
После 5-дневной выпойки кормовых добавок				
Контрольная	57,94±1,14	18,14±0,32	39,31±0,95	0,46±0,01
1 опытная	54,51±0,08	17,82±0,25	36,67±0,56	0,49±0,01
2 опытная	54,66±0,41	17,51±0,30	37,16±0,71	0,47±0,01
Через 14 дней после отмены кормовых добавок				
Контрольная	56,33±0,27	16,31±0,20	40,01±0,20	0,41±0,01
1 опытная	55,53±0,19	18,45±0,43	37,44±0,14	0,50±0,01
2 опытная	59,61±0,34	17,96±0,07	41,65±0,27	0,43±0,01

Выявленное в ходе исследования изменение соотношения альбумина и глобулинов привело к изменению белкового коэффициента (табл. 1, рис. 2). В контрольной и 2-й опытной группах после отмены кормовых добавок отмечено снижение белкового коэффициента за счет повышения концентрации глобулинов. В 1-й опытной группе повышение альбуминовой фракции способствовало повышению белкового коэффициента после выпойки кормовой добавки и после ее отмены.

После 5-дневного применения кормовых добавок концентрация общего белка в контрольной группе была выше более чем на 5,50 %, чем у кур опытных групп, после отмены кормовых добавок содержание общего белка было выше во 2-й опытной группе на 7,79–10,58 %, чем в контрольной и 1-й опытной группах ( $p \leq 0,05$ ).



**Рис. 2 – Процентное содержание альбумина и глобулинов у контрольной и опытных групп на фоне применяемых кормовых добавок**

У кур контрольной и опытных групп установлено повышенное содержание общего кальция и неорганического фосфора (табл. 2).

**Таблица 2 – Динамика минеральных веществ у контрольной и опытных групп, М±m. n=10, ммоль/л**

Группа	Общий кальций	Неорганический фосфор	Магний
Референс	2,45–5,10	1,45–2,10	0,80–1,25
До применения кормовых добавок			
Контрольная	5,31±0,23	3,32±0,18	1,06±0,11
1 опытная	5,23±0,04	3,26±0,12	1,07±0,07
2 опытная	5,08±0,06	3,35±0,09	1,10±0,04
После 5-дневной выпойки кормовых добавок			
Контрольная	5,30±0,01	2,60±0,13	1,06±0,02
1 опытная	5,32±0,02	3,00±0,10	1,10±0,05
2 опытная	4,78±0,08	2,30±0,11	1,11±0,05
Через 14 дней после отмены кормовых добавок			
Контрольная	5,00±0,10	2,80±0,08	1,01±0,04
1 опытная	5,18±0,04	2,90±0,08	1,10±0,04
2 опытная	5,04±0,13	2,80±0,10	1,06±0,06

В контрольной группе отмечена тенденция к снижению кальция непосредственно после применения кормовой добавки и снижение на 5,84 % ( $p \leq 0,05$ ) после отмены «Витол СН».

В 1-й опытной группе применение кормовой добавки в течение 5 дней способствовало недостоверному повышению общего кальция (на 1,72 %) и его снижению после отмены «Антистресс В-К-холин» относительно ранее полученных результатов на 0,96–5,08 %.

На фоне 5-дневного применения кормовой добавки у кур 2-й опытной группы установлено снижение общего кальция на 5,90 % ( $p \leq 0,05$ ) и последующее его повышение после отмены «Интромин Орал».

Применение кормовых добавок в течение 5 дней снизило содержание фосфора в сыворотке крови у контрольной, 1 и 2-й опытных групп соответственно на 21,69, 7,98 и 31,34 % ( $p \leq 0,05$ ), после отмены кормовых добавок у кур контрольной и 2-й опытной групп наметилась тенденция к повышению фосфора, тогда как в 1-й опытной группе его концентрации снизилась на 3,33 % ( $p \leq 0,05$ ).

До введения кормовых добавок кальций-фосфорное отношение у кур всех групп составило 1,6:1,0, после их введения в рацион в контрольной и 2-й опытной группах это соотношение достигло 2,1:1,0, у кур 1-й опытной группы – 1,8:1,0. После отмены кормовых добавок во всех группах соотношение между кальцием и фосфором установилось на уровне 1,8:1,0, что является существенным моментом для получения инкубационных яиц хорошего качества.

Кормовые добавки оказали неоднозначное влияние на содержание магния. Так, в контрольной группе после отмены кормовой добавки содержание магния снизилось на 4,72 % ( $p \leq 0,05$ ), в 1-й опытной группе после выпойки и отмены кормовой добавки отмечена тенденция к повышению магния (на 2,80 %), во 2-й опытной группе после отмены кормовой добавки содержание магния снизилось на 3,64 % ( $p \leq 0,05$ ).

После 5-дневного применения кормовых добавок наиболее высокое содержание кальция и магния отмечено в 1-й опытной группе, магния – во 2-й опытной группе, после их отмены наиболее высокая концентрация кальция, фосфора и магния была в 1-й опытной группе.

Энзимы – регуляторы скорости обмена веществ, важны в цикле трикарбоновых кислот, но их высокая концентрация указывает на повреждение мембран клеток гепатоцитов. У кур родительского стада контрольной, 1 и 2-й опытных групп после 5-дневной выпойки кормовых добавок активность ферментов снизилась: аланинаминотрансферазы – на 37,40, 38,20 и 29,70 % соответственно, аспаратаминотрансферазы – на 0,90, 39,20 и 18,80 % соответственно (табл. 3).

**Таблица 3 – Динамика энзиматической активности у контрольной и опытных групп, М±m. n=10, Ед/л**

Показатель	Группы кур		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
АЛТ			
До применения кормовых добавок	106,58±1,04	104,83±2,13	102,76±1,73
После 5-дневной выпойки кормовых добавок	66,74±0,25±	64,79±0,79	72,24±0,59
Через 14 дней после отмены кормовых добавок	78,17±0,85	67,29±0,48	43,91±0,46
АСТ			
До применения кормовых добавок	332,40±8,97	328,30±4,64	330,70±6,18
После 5-дневной выпойки кормовых добавок	329,50±4,80	199,73±0,58	268,70±3,28
Через 14 дней после отмены кормовых добавок	342,60±4,93	202,30±1,16	295,02±16,85

\*Референс: АЛТ 45,00–70,00 МЕ/л, АСТ 130–260 МЕ/л

После отмены кормовых добавок в контрольной и 1-й опытной группах отмечено повышение активности АЛТ и АСТ.

Во 2-й опытной группе после отмены кормовых добавок относительно двух предыдущих сроков исследования отмечено снижение активности АЛТ на 57,30 и 39,20 % ( $p \leq 0,05$ ).

В контрольной группе после отмены кормовых добавок концентрация АЛТ меньше первоначальной на 26,70 % ( $p \leq 0,05$ ). В 1-й опытной группе концентрация АЛТ и АСТ меньше соответственно на 35,80 и 38,40 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с первоначальными значениями.

**Заключение.** Применив три холинсодержащие кормовые добавки в максимальных дозах, указанных производителем, в течение 5 дней, установили, что выраженной белоксинтетической функцией обладает «Витол СН», функцией, регулирующей минеральный обмен, обладает «Интромин Орал», энзиматическую активность более успешно регулирует «Антистресс В-К-холин».

Пролонгированным эффектом, оказывающим влияние на белковый обмен и стимулирующим защитные функции организма за счет увеличения концентрации глобулинов, обладает «Интромин Орал». Более выраженное действие на минеральный обмен и активность энзимов оказывает «Антистресс В-К-холин».

К преимуществам «Антистресс В-К-холин» можно отнести адекватность влияния на белковый обмен и белковый коэффициент, где соотношение альбумина и глобулинов после 5-дневного применения составило 0,49, после отмены кормовой добавки 0,50, что соответствует референсным данным. Кроме того, доза данной кормовой добавки составила 0,25 мл/л, что в два раза меньше, чем дозировки «Витол СН» и «Интромин Орал».

### Библиография

1. Максимюк Н.Н. Перспективы использования белковых гидролизатов для повышения резистентности и продуктивности животных и птиц / Н. Н. Максимюк, А. Н. Денисенко, Р. В. Лысак // Успехи современного естествознания. 2010. № 12. С. 117–118.
2. Биотехнологические препараты для медицины и ветеринарии в программах получения экологически чистых продуктов питания / Ю. С. Аликин [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 4(26). С. 70–80.
3. Околелова Т.М., Енгашев, С.В. Что полезно знать о применении органических кислот в кормах и воде для птицы // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 3. С. 119–126.
4. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, Г. Ф. Хадиева, М. Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. 2017, Т. 159, кн. 1. С. 85–107.
5. Фисинин В.И., Калашников В.В., Багиров В.А. Перспективы развития животноводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 1. С. 8–10.
6. Эффективность применения в птицеводстве кормовых добавок различного механизма действия: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. Горки : БГСХА, 2019. 89 с.
7. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы. М. : Колосс, 2008. 151 с.
8. Биохимические показатели крови кур-несушек при применении препарата Генезис (Агробиоинтенсив) / А. И. Леткин, А. С. Зенкин, В. В. Мунгин, В. М. Василькин // Иппология и ветеринария. 2019. № 6. С. 56–60.
9. Беккер Р.А., Быков Ю.В., Быкова А.Ю. О биологической роли холина в организме человека и высших животных // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Vol. 13. № 5. P. 76–103.
10. Морозкина Т.С., Мойсеенко А.Г. Витамины: Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей. Мн. : ООО «Асар», 2002. 112 с.
11. Регуляторная роль и потенциальные антиканцерогенные свойства некоторых активных форм витаминов и витаминоподобных веществ / А. А. Заболотнева, О. П. Шатова, И. Е. Микин, Д. В. Бриль, С. А. Румянцев // Вопросы питания. 2022. Т. 91, № 1. С. 53–64.

### References

1. Maksimjuk N.N. Perspektivy ispol'zovaniya belkovykh gidrolizatov dlja povysheniya rezistentnosti i produktivnosti zhivotnyh i ptic / N. N. Maksimjuk, A. N. Denisenko, R. V. Lysak // Uspеhi sovremennoгo estestvoznaniya. 2010. № 12. S. 117–118.
2. Biotehnologicheskie preparaty dlja mediciny i veterinarии v programmah poluchenija jekologicheskii chistyh produktov pitaniya / Ju. S. Alikin [i dr.] // Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost'. 2019. № 4(26). S. 70–80.

3. Okolelova T.M., Engashev S.V. Chto polezno znat' o primeneniі organicheskikh kislot v kormah i vode dlja pticy // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. 2022. № 3. S. 119–126.
4. Probiotiki na osnove bakterij roda Bacillus v pticevodstve / N. V. Feoktistova, A. M. Mardanova, G. F. Hadieva, M. R. Sharipova // Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Serija estestvennye nauki. 2017, T. 159, Kn. 1. S. 85–107.
5. Fisinin V.I. Kalashnikov V.V., Bagirov V.A. Perspektivy razvitija zhivotnovodstva // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. 2013. № 1. S. 8–10.
6. Jeffektivnost' primeneniya v pticevodstve kormovyh dobavok razlichnogo mehanizma dejstvija: rekomendacii proizvodstvu / M. A. Glaskovich [i dr.]. Gorki : BGSHA, 2019. 89 s.
7. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Laboratornaja diagnostika klinicheskogo i immunobiologicheskogo statusa u sel'skohozjajstvennoj pticy. M. : Koloss, 2008. 151 s.
8. Biohimicheskie pokazateli krovi kur-nesushek pri primeneniі preparata Genesis (Agrobiointensiv) / A. I. Letkin, A. S. Zenkin, V. V. Mungin, V. M. Vasil'kin // Ippologija i veterinarija. 2019. № 6. S. 56–60.
9. Bekker R.A., Bykov Ju.V., Bykova A.Ju. O biologicheskoi roli holina v organizme cheloveka i vysshih zhivotnyh // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Vol. 13. № 5. R. 76–103.
10. Morozkina T.S., Moisejonok A.G. Vitaminy: Kratkoe rukovodstvo dlja vrachej i studentov medicinskih, farmacevticheskikh i biologicheskikh special'nostej. Mn. : OOO «Asar», 2002. 112 s.
11. Reguljatornaja rol' i potencial'nye antikancerogennye svojstva nekotoryh aktivnyh form vitaminov i vitaminopodobnyh veshhestv / A. A. Zabolotneva, O. P. Shatova, I. E. Mikin, D. V. Bril', S. A. Rumjancev // Voprosy pitaniya. 2022. T. 91, № 1. S. 53–64.

#### Сведения об авторах

Щербинина Мария Алексеевна, аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» (ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, телефон: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru.

Клетикова Людмила Владимировна, доктор биологических наук, доцент, профессор центра клинических дисциплин, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» (ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, телефон: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru; ORCID 0000-0002-6277-3063.

Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент центра клинических дисциплин, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» (ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, телефон: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru; ORCID 0000-0001-9459-4505.

Кокурина Наталья Валерьевна, кандидат ветеринарных наук, руководитель центра клинических дисциплин, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» (ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, телефон: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru.

#### Information about authors

Shcherbinina Maria A., graduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University» (FSBEI HE «Verkhnevolzhsky State Agrarian University»), Ivanovo, st. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru.

Kletikova Lyudmila V., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Center for Clinical Disciplines, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University» (FSBEI HE «Verkhnevolzhsky State Agrarian University»), Ivanovo, st. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru; ORCID 0000-0002-6277-3063.

Yakimenko Nina N., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Center for Clinical Disciplines, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University» (FSBEI HE «Verkhnevolzhsky State Agrarian University»), Ivanovo, st. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru; ORCID 0000-0001-9459-4505.

Kokurina Natalya V., Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Center for Clinical Disciplines, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University» (FSBEI HE «Verkhnevolzhsky State Agrarian University»), Ivanovo, st. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru.

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 636.4.033:0.82

Л.Ф. Величко, С.О. Чупрынина, В.А. Величко

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ В АО «НИВА» БЕЛОГЛИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**Аннотация.** Представленная статья выполнена на актуальную тему по повышению продуктивности свиней канадской селекции и увеличению рентабельности производства в условиях свиноводческого комплекса АО «Нива». Были изучены следующие показатели: качество спермопродукции хряков разных пород и сезонов года; воспроизводительные качества свиноматок при чистопородном разведении и скрещивании; сделан расчет эффективности выращивания подсосных поросят от разных сочетаний пород. Установлено, что лучшие качественные показатели спермопродукции были у хряков породы дюрок, что повлияло на увеличение многоплодия, массы гнезда и сохранности поросят при трехпородном скрещивании. Рентабельность при трехпородном скрещивании (ЙхЛхД) была больше на 15,9 %, чем у чистопородных сверстников. Сравнение разных способов осеменения на свиноматках пород йоркшир и ландрас показало, что внутриматочный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным: меньший объем концентрации спермы в спермодозе (1,5 млрд/мл), увеличение многоплодия на 0,3 головы, сохранности, массе гнезда при отъеме; сокращению количества хряков, помещений, а также получения дополнительной прибыли в расчете на одного поросенка 16,8 тыс. руб в опытной группе. Таким образом, использование инновационных приемов в АО «Нива» повышает рентабельность отрасли и имеет практическую значимость для предприятий промышленного типа.

**Ключевые слова:** свиноматки, хряки, внутриматочное осеменение, скрещивание, породы, поросята, рентабельность, дополнительный доход.

### TECHNOLOGICAL METHODS FOR INCREASING PORK PRODUCTION IN JSC «NIVA» OF THE BELOGLINSKY DISTRICT OF THE KRASNODAR TERRITORY

**Abstract.** The presented article is devoted to the topical topic of increasing the productivity of Canadian-bred pigs and increasing the profitability of production in the conditions of the pig breeding complex of JSC Niva. The following indicators were studied: the quality of sperm production of boars of different breeds and seasons of the year; reproductive qualities of sows in purebred breeding and crossing; calculation of the effectiveness of growing suckling piglets from different combinations of breeds. It was found that the best quality indicators of sperm production were in boars of the Duroc breed, which affected the increase in multiple fertility, nest weight and safety of piglets during three-breed crossing. The profitability of three-breed crossbreeding (YhLhD) was 15.9 % higher than that of purebred peers. A comparison of different methods of insemination on Yorkshire and Landrace sows showed that the intrauterine method has a number of advantages over the traditional one: a lower volume of sperm concentration in spermodose (1.5 billion/ml), an increase in multiple fertility by 0.3 heads, safety, weight of the nest during weaning; reduction in the number of boars, premises, as well as additional profit per piglet, 16.8 thousand rubles in the experimental group. Thus, the use of innovative techniques in JSC Niva increases the profitability of the industry and has practical significance for enterprises of a primitive type.

**Keywords:** sows, boars, intrauterine insemination, crossing, breeds, piglets, profitability, additional income.

Свиноводство – вторая по значимости отрасль в животноводстве после птицеводства, так как население нуждается в мясе и сале, имеющем высокопитательную ценность. Стабильный рост свинины, в пределах 4-5 %, порядка 200 тыс. т., ожидается в 2024 году за счет увеличения конъюнктуры цен на зерновые и потребительский спрос.

Дальнейшее развитие свиноводства предусматривает получение от свиноматки в год по 35-40 голов на финише за 150-155 дней достижения живой массы 120-128 кг и затраты корма – 2,5-2,7 кг [9].

По объему производимой животноводческой продукции Кубань среди субъектов РФ занимает четвертое место. Большое поголовье свиней сосредоточено в Павловском, Калининском, Белоглинском, и других районах. Племенные репродукторы Краснодарского края АО «Кубанский бекон», АО «Нива» по породам: йоркшир, ландрас и дюрок, завезенным из Канады фирмы «Genesus».

Успешное развитие свиноводства во многом определяется хорошей организацией работы по воспроизводству стада свиней, то есть рациональное использование маточного поголовья в получении максимального потомства в расчете на одну свиноматку в год, что предусматривает выбор породы, как и при чистопородном разведении, так и скрещивании [6].

Последние годы в РФ и на Кубань поступало большое количество племенных и гибридных свиней разных пород и породностей. Разведение этих животных связано с приспособлением к местным условиям кормления, содержания, оценкой продуктивности, формированием структуры стада, является актуальным и значимым для промышленных комплексов [8].

В хозяйстве АО «Нива» используется чистопородное и помесное импортное поголовье, полученное в результате нескольких репродукций в АО «Кубанский бекон». Хозяйство располагает земельной площадью для гарантии прочной кормовой базы, комбикормовым заводом, мясоперерабатывающим предприятием. На комплексе постоянно проводится оценка качества спермы хряков в разные сезоны года; воспроизводительные особенности свиноматок при разном сочетании и другие технологические приемы.

Двух и трехпородное скрещивание требует высокой организации, так как в промышленных предприятиях трудно добиться высокой продуктивности от маток, трудно сохранить и широко использовать генетический материал зарубежной селекции [4, 5].

Завозимое в Россию импортное поголовье свиней имеет разный качественный состав, а на крупных свинокомплексах, где животные постоянно пребывают в закрытых помещениях с большой концентрацией поголовья, а также возможные

погрешности в кормлении, содержании отрицательно отражаются на здоровье свиней и на продуктивности хряков и свиноматок [1, 2].

Основным технологическим приемом воспроизводства стада является искусственное осеменение. Изучение качества спермопродукции разных хряков является значимым в практической работе предприятия [3, 6].

Качество спермы хряков меняется от породной принадлежности (таблица 1).

**Таблица 1 – Качество спермы хряков**

Порода	Кол-во эякулятов	Объем эякулята, мл			Концентрация спермиев, млн/мл			Общая подвижность спермиев, %		
		средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс
Йоркшир	50	145±4,1*	170	300	560±46,4	340	670	92,9±0,26	86,6	94,9
Ландрас	42	183±5,3***	190	343	541±48,6	369	690	92,4±0,36	85,8	96,2
Дюрок	44	132±5,7	105	143	698±45,6*	592	893	94,6±0,16*	89,7	96,7

\*P≥0,95; \*\*P≥0,99; \*\*\*P≥0,999

Сравнивая объемы эякулята, видно, что максимальным, 183 мл, характеризовались животные породы ландрас (P≥0,999), больше, чем йоркшир на 38 мл и дюрок – 51 мл; однако наибольшая разница у них была между максимальным и минимальным значением – 153 мл.

Концентрация спермиев у хряков породы дюрок самая высокая (698 млн/мл), у особей пород ландрас, и йоркшир была ниже на 157 млн/мл и 138 млн/мл соответственно; она же была более активнее (94,6 %), на 1,7 % и 2,2 % больше, чем у йоркшир и ландрас соответственно.

Таким образом, порода оказывает влияние на качество спермы, что особенно важно учитывать как при чистопородном разведении, так и скрещивании, при определении количества спермодоз для осеменения.

Многими учеными установлены различия между породами хряков и объемом эякулята, концентрацией и подвижностью спермиев в разные сезоны года. Отмечено, что в осенне-зимний период эти показатели лучше, чем в весенне-летний. В наших исследованиях подтверждаются эти данные (таблица 2), однако сперма хряков породы дюрок отличалась большей концентрацией и подвижностью по сравнению со сверстниками [5, 7].

**Таблица 2 – Качество спермопродукции хряков в разные сезоны года**

Порода	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
Объем эякулята, мл				
Йоркшир	245	218	229	258
Ландрас	248	224	242	279
Дюрок	213	200	208	230
Концентрация спермиев, млн/мл				
Йоркшир	427	370	380	406
Ландрас	410	331	393	418
Дюрок	447	410	420	438
Подвижность сперматозоидов, %				
Йоркшир	86,7	81,2	80,9	84,3
Ландрас	84,6	79,8	78,3	81,6
Дюрок	87,1	84,0	85,2	87,4

Так как на промышленных предприятиях предусмотрено поточное производство свинины, то есть набор определенного количества свиноматок для осеменения, то качество спермопродукции каждой породы и сезона года имеет практическое значение для формирования технологического процесса.

Продуктивные качества свиноматок представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Воспроизводительные качества свиноматок, M±m, n=10**

Порода	Крупноплодность, кг	Многоплодие, гол	При отъеме в 21 день			Сохранность, %
			количество, гол	масса гнезда, кг	масса, 1 гол, кг	
Йоркшир	1,2	13,6±0,20	13,0±0,20	72,8±1,42	5,6±0,18	95,5
F <sub>1</sub> Йоркшир х Ландрас	1,2	13,6±0,21	13,6±0,21 <sup>x</sup>	78,9±1,56 <sup>xx</sup>	5,8±0,20 <sup>x</sup>	96,4
F <sub>2</sub> (F <sub>1</sub> х Дюрок)	1,3	14,0±0,15 <sup>xxx</sup>	14,0±0,15 <sup>xxx</sup>	86,8±1,67 <sup>xxx</sup>	6,2±0,17 <sup>xxx</sup>	97,9

Наибольшее многоплодие отмечено в трехпородных гнездах – 14,3 поросенка, наименьшее – 13,6 голов у чистопородных йоркширов (P>0,95); двухпородные животные достоверно (P>0,95) превосходили особей контрольной группы. При отъеме в 21 день количество поросят также было больше при трехпородном сочетании – 14 голов (P>0,999), затем у двухпородном – 13,6 (P>0,95) по сравнению с чистопородными сверстниками – 13,0. Такая же тенденция отмечена и по массе



гнезда: свиноматки второй опытной группы превосходили на 14 кг и 7,9 кг соответственно чистопородных ( $P > 0,9999$ ) и помесных ( $P > 0,95$ ) маток.

Самыми крупными к отъему были трехпородные поросята – 6,2 кг, достоверно ( $P > 0,99$ ) превышали контрольных и помесных ( $P > 0,95$ ) сверстников.

Сохранность порослят за подсосный период на комплексе была в пределах 95,5–97,9 %, однако матки трехпородного сочетания характеризовались лучшими материнскими качествами.

Оптимальным вариантом следует считать трехпородное скрещивание: больше скорость роста порослят в подсосный период, лучшая сохранность по сравнению с внутрипородным и двухпородным сочетаниями.

Экономическая эффективность выращивания подсосных порослят разных породностей представлена в таблице 4.

**Таблица 4 – Экономическое обоснование выращивания порослят-сосунов разных породностей**

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная - 1	опытная - 2
Живая масса, при рождении	16,3	16,9	18,6
при отъеме	72,8	78,9	86,8
Абсолютный прирост, кг	56,5	62,0	68,2
Стоимость прироста, руб	7910	8680	9548
Затраты корма на 1 поросенка, кг на гнездо	0,4	0,4	0,4
	112,6	118,4	120,1
Производственные затраты, руб в т.ч. корма (60 %)	6568	6906	7005
	3941	4144	4203
Чистый доход на гнездо, руб	1342	1774	2543
Уровень рентабельности, %	20,4	25,7	36,30

Из данных таблицы видно, что наибольший абсолютный прирост отмечен во второй опытной группе – 62,8 кг, что на 11,7 больше, чем в контрольной, и на 10,7 кг – в первой опытной. Стоимость прироста у трехпородных помесей превосходила чистопородных потомков на 1638 руб и помесей – 868 руб (цена 1 кг живой массы за период подсоса составила 140 руб.).

Себестоимость 1 ц комбикорма для подсосных порослят составила 350 руб. Затраты корма на гнездо были наименьшими в контрольной группе – 112,6, в связи с этим и производственные затраты составили 6568 руб.

Чистый доход на одно гнездо при трехпородном скрещивании был 2543 руб., что на 1201 и 769 рублей больше, чем в остальных группах, в связи с этим и уровнем рентабельности составил 36,3 %.

В последние годы широко внедряется постцервикальный метод осеменения свиноматок во многих странах мира. На Кубани, где находятся большие комплексы по разведению свиней, племязавод и племрепродукторы по породам йоркшир, ландрас и дюрок использование этого метода осеменения является актуальным и перспективным [3, 6].

В связи с этим целью исследования было определить эффективность использования постцервикального осеменения свиней, проанализировать репродуктивные качества маток при разных методах осеменения и сделать экономическое обоснование проведенных опытов.

Для этого были отобраны свиноматки пород йоркшир и ландрас по 60 голов в контрольной и опытной группах с двумя, тремя опоросами. Матки контрольной группы осеменялись традиционным методом, а опытной – постцервикальным. Анализ продуктивных качеств свиноматок показал, что в опытных группах породы йоркшир увеличилось многоплодие на 0,3 головы, у ландрас на 0,4 по сравнению с контрольной; при отъеме в 21 день лучшей сохранностью отличались также гнезда опытных 94,1-96,4 % групп. Масса гнезда в опытных группах была на 6,3-8,2 кг выше, чем в контрольных, за счет большего количества порослят к отъему и массе одного поросенка. Экономическое обоснование результатов применения разных методов осеменения показало, что при традиционном осеменении себестоимость одной дозы семени равна 108 руб, опытной – 96 руб.

Так как расход сперматозоидов в опытной группе составил 240, а контрольной 300, за счет этого экономия затрат – 9360 руб. Увеличение многоплодия в опытной группе, сохранности порослят к отъему, получаем дополнительную прибыль на одну голову 16,8 руб.

Количество сперматозоидов в 1 дозе (1,5 млрд) и разбавителя (60 мл) при внутриматочном осеменении используется в два раза меньше, чем при традиционном. В связи с этим меньше потребуется иметь хряков, кормов и экономия площади помещения.

Следовательно, постцервикальный способ осеменения является экономически обоснованным решением, ведущим к повышению рентабельности отрасли.

Таким образом, отмечены различные количественные и качественные показатели спермопродукции между породами хряков и сезонами года. Использование хряков породы дюрок с помесными матками (Йоркшир х ландрас) способствовало улучшению многоплодия, массы гнезда и одного поросенка в 21 день, сохранности. Экономическое обоснование выращивания порослят в подсосный период показало более прибыльным трехпородное разведение, а также установлено положительное влияние внутриматочного осеменения на увеличение многоплодия обеих пород, сохранности и массе порослят к отъему.

#### Библиография

1. Величко В.А. Продуктивность и технологические свойства мяса свиней разных генотипов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, Кубанский ГАУ. Краснодар, 2012.
2. Величко В.А. Путь к импортозамещению – использование свиней зарубежной селекции / В. А. Величко, В. И. Комяцкий, Л. Ф. Величко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 130. С. 200–207.
3. Величко В.А., Величко Л.Ф., Еременко О.Н. Повышение оплодотворяемости свиноматок с использованием постцервикального осеменения // Научный журнал КубГАУ. № 166(02). 2021.

4. Величко В.А., Некрасова Л.В. Анализ воспроизводительных качеств свиноматок различных сочетаний // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, Краснодар, 16 декабря 2021 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021.

5. Величко Л.Ф., Можный С.С. Оценка и отбор свиней по фенотипу и качеству спермопродукции // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 177. С. 50–57.

6. Камынин В.В., Величко В.А. Применение постцервикального (внутриматочного) осеменения в свиноводстве, как инновационный способ повышения рентабельности отрасли // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) конференции. Краснодар, 2019. С. 149–150.

7. Комлацкий В.И., Величко Л.Ф., Величко В.А. Оценка молодняка свиней по собственной продуктивности и качеству спермопродукции // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 135. С. 200–207.

8. Комлацкий В.И., Величко Л.Ф., Величко В.А. Технологические приемы повышения сохранности подсосных поросят от многоплодных маток // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 165. С. 17–32.

9. Погодаев В.А., Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Продуктивность и качество свинины в зависимости от генотипа и технологии откорма свиней. Монография. Ставрополь, 2021.

#### References

1. Velichko V.A. Productivity and technological properties of pig meat of different genotypes. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences, Kuban State Agrarian University. Krasnodar, 2012.

2. Velichko V.A. The path to import substitution – the use of pigs of foreign breeding / V. A. Velichko, V. I. Komlatsky, L. F. Velichko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2018. № 130. Pp. 200–207.

3. Velichko V.A., Velichko L.F., Eremenko O.N. Increasing the fertilization of sows using post-cervical insemination // KubGAU Scientific Journal. № 166(02). 2021.

4. Velichko V.A., Nekrasova L.V. Analysis of reproductive qualities of sows of various combinations // Innovative approaches to increasing the productivity of farm animals: Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, December 16, 2021. Krasnodar : Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2021.

5. Velichko L.F., Mozhny S.S. Evaluation and selection of pigs by phenotype and quality of sperm production // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2022. № 177. Pp. 50–57.

6. Kamynin V.V., Velichko V.A. The use of post-cervical (intrauterine) insemination in pig farming as an innovative way to increase the profitability of the industry // In the collection: Scientific support of the agro-industrial complex. Materials of the All-Russian (national) Conference. Krasnodar, 2019. Pp. 149–150.

7. Komlatsky V.I., Velichko L.F., Velichko V.A. Evaluation of young pigs by their own productivity and quality of sperm production // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2018. № 135. Pp. 200–207.

8. Komlatsky V.I., Velichko L.F., Velichko V.A. Technological techniques for improving the safety of suckling piglets from multiple queens // Polythematic network electronic scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. 2021. № 165. Pp. 17–32.

9. Pogodaev V.A., Komlatsky V.I., Komlatsky G.V., Velichko V.A. Pork productivity and quality depending on the genotype and technology of pig fattening. Monograph. Stavropol, 2021.

#### Сведения об авторах

Величко Людмила Федоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры частной зоотехнии и свиноводства, факультет зоотехнии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», тел. 8-918-177-78-94, e-mail: velichko\_82@mail.ru.

Чупрынина Снежана Олеговна, студентка 4 курса факультета зоотехнии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», тел. 8 920 576 64 47.

Величко Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства, факультет зоотехнии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», тел. 8-988-489-28-23.

#### Information about authors

Velichko Lyudmila Fedorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Private Animal Science and Pig Breeding, Faculty of Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina», tel. 8-918-177-78-94, e-mail: velichko\_82@mail.ru.

Chuprynina Snezhana Olegovna, 4th year student of the Faculty of Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina», tel. 8 920 576 64 47.

Velichko Vladimir Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Animal Science and Pig Breeding, Faculty of Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina», tel. 8-988-489-28-23.

УДК 636.32/.38.612.12

*М.В. Забелина, А.А. Амиян, Л.В. Ступина, А.В. Егунова, А.В. Данилин***ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОСТИ ОВЦЕМАТОК ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БАРАНЧИКОВ**

**Аннотация.** Исследование посвящено изучению влияния молочности овцематок эдильбаевской породы на морфологические и биохимические показатели крови баранчиков. Акцент делается на оценку связи между молочностью овец и изменениями в морфологических показателях и биохимических процессах у молодняка. Результаты исследования позволяют оценить влияние продуктивности матерей на здоровье, рост и развитие их потомства, что имеет определенное значение для понимания технологии выращивания и содержания животных.

**Ключевые слова:** молочность овцематок, лактация, морфология крови, биохимия крови, баранчики.

**INFLUENCE OF MILK PRODUCTIVITY OF EDILBAYEVSKAYA BREED EWES ON THE MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE BLOOD OF RRAMS**

**Abstract.** The study is devoted to studying the influence of the milk production of ewes of the Edilbaev breed on the morphological and biochemical parameters of the blood of rams. The emphasis is on assessing the relationship between sheep milk production and changes in morphological parameters and biochemical processes in young animals. The results of the study make it possible to assess the impact of mothers' productivity on the health, growth and development of their offspring, which is of particular importance for understanding the technology of raising and keeping animals.

**Keywords:** milk production of ewes, lactation, blood morphology, blood biochemistry, rams.

**Введение.** В России практика доения овец не распространена, и для ученых и хозяйственников молочная продуктивность овец является лишь одним из аспектов, влияющих на рост и развитие ягнят. Удой молока у овец могут значительно варьировать даже в пределах одной климатической зоны и в одинаковое время года из-за разнообразия породных особенностей животных, их генетики, здоровья, кормления и условий содержания.

Данные ученых [3, 4, 12] свидетельствуют о высоких питательных свойствах овечьего молока. Оно содержит большее количество питательных компонентов, чем коровье и козье молоко. Жир в овечьем молоке находится в тонкодисперсном состоянии, что обеспечивает его гомогенность, легкое усвоение и высокую энергетическую ценность. Овечье молоко содержит в два раза больше белков, преимущественно казеина. Однако в нем также присутствуют альбумин, молочный глобулин и другие белки. Белки овечьего молока содержат 18 аминокислот, с наибольшим количеством валина, лейцина, серина, глутаминовой и аспарагиновой кислот, лизина и тирозина. В отличие от коровьего молока, овечье молоко более богато незаменимыми аминокислотами и казеином.

Исследования Костылева М.Н., Барышевой М.С. и Хуртиной О.А. выявили, что романовская порода овец отличается высокой молочностью и широко распространена в северо-западной и центральной России. В среднем овцы романовской породы дают от 160 до 180 килограммов молока за период лактации. Факторы, существенно влияющие на молочную продуктивность, включают рацион питания, возраст и плодовитость овец [5].

Данные, приведенные Селионой М.И., Светличным С.И., Бондаренко Н.Н. и других показали, что овцематки породы лакон дают наибольшее количество молока в первую лактацию – 313,02 кг. Во вторую лактацию удой снижается до 270,21 кг, а в третью лактацию составляет промежуточное значение – 302,5 кг. С увеличением количества лактаций у овцематок повышается содержание жира в молоке на 10,56 %, в то время как содержание белка остается стабильным. Максимальное количество жира и белка в молоке получают от овцематок в третью лактацию – суммарный выход составляет 42,42 кг, что на 1,60 % и 15,24 % больше, чем в первую и вторую лактации соответственно [8].

Уровень молочной продуктивности овцематок оказывал непосредственное влияние на морфологические и биохимические показатели крови баранчиков. Кровь, как внутренняя среда организма, находится в непрерывном контакте со всеми органами и тканями, отражая в своем составе и физико-химических свойствах изменения, происходящие в нем. Таким образом, при изучении природы и механизмов морфологических и биохимических процессов крови, протекающих в теле баранчиков, открываются новые пути для решения проблем, связанных с улучшением их продуктивных качеств.

**Материалы и методы исследований.** Научно-экспериментальная работа по изучению влияния уровня молочности овцематок эдильбаевской породы на гематологические показатели баранчиков была проведена в фермерском хозяйстве ИП Глава К(Ф)Х Курмашев Б.К., находящееся в х. Дейков Новоузенского района Саратовской области. В эксперименте участвовали 4- и 7-месячные баранчики. Были сформированы три группы баранов, полученных от овцематок с разной молочностью:

- I группа: от обильномолочных овцематок;
- II группа: от среднемолочных овцематок;
- III группа: от маломолочных овцематок.

Для эксперимента отобрали 100 овцематок третьей лактации, которые незначительно отличались друг от друга по живой массе и продуктивности. Молочность маток определяли на ранней стадии лактации по приросту живой массы ягнят. Для этого их взвешивали при рождении и на 21-й день. Разницу в массе умножали на коэффициент 5, который показывает количество молока, необходимое для образования 1 кг прироста живой массы. Отбор проб крови у животных для лабораторных исследований осуществляли в утренние часы до кормления. Кровь у баранчиков брали из яремной вены по методике из справочника И.П. Кондрахина [7].

Морфологические исследования включали в себя определение содержания в крови гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов и эритроцитов.

Биохимические исследования сыворотки крови включали в себя определения: содержания общего белка, креатинина, мочевины, общего и прямого билирубина, холестерина, триглицеридов, глюкозы и ферментов (АСТ и АЛТ).

Полученные пробы крови исследовали в клинично-диагностической лаборатории УНЦ «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на гематологическом анализаторе «Abacus Junior 5 VET» (Австрия) и на биохимическом анализаторе «Chem Well 2910 Combi» (США).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе нашего исследования из 90 овцематок, принесших потомство, было отобрано 75, поскольку овцы, окотившиеся ярочками, были из опыта. Через 21 день после начала молочного периода была оценена их молочная продуктивность за первые 20 дней лактации, исходя из прироста живой массы ягнят.

**Таблица 1 – Молочность овцематок эдильбаевской породы за 20 суток лактации**

Показатель	Группа		
	I обильномолочная	II среднемолочная	III маломолочная
Количество голов (n)	25	25	25
Живая масса, кг			
при рождении:	4,62±0,25	4,21±0,16	3,98±0,22
на 21 сутки:	9,77±0,19**	9,05±0,16	8,71±0,32
Абсолютный прирост, кг	5,15±0,14	4,84±0,21	4,73±0,18
Среднесуточный прирост, г	257,5±1,52***	242,05±2,04	236,4±1,98
Молочность за 20 суток, кг	25,75±0,39***	24,2±0,27	23,65±0,26

Примечание: здесь \*\* -  $P \geq 0,99$ , \*\*\*  $P \geq 0,999$  приведены в сравнении со II и III группой

Согласно данным таблицы 1, ягнята, рожденные от высокомольных маток, имеют более высокую массу тела при рождении по сравнению с ягнятами, рожденными от средне- и низкомольных маток. Эта тенденция сохраняется и на 21-й день, когда средняя масса тела ягнят из группы высокомольных маток остается выше. Кроме того, абсолютный прирост массы тела ягнят, рожденных от высокомольных маток, на 0,42 кг больше, чем у ягнят, рожденных от низкомольных маток, и на 0,31 кг больше, чем у ягнят, рожденных от среднемолочных маток. Относительно среднесуточного прироста нужно отметить, что ягнята, полученные от обильномолочных овцематок, также отличались высокой скоростью роста, и разница в сравнении со средне- и маломолочными составила 15,45 г или 6,38% (при  $P \geq 0,999$ ), и 21,1 г или 8,93% (при  $P \geq 0,999$ ) соответственно.

По молочности за 20 суток овцематки из средне- и маломолочных групп также достоверно уступали овцематкам из первой обильномолочной группы. Разница составила 6,40 и 8,88% (при  $P \geq 0,999$ ) соответственно.

Таблица 2 содержит информацию о ежемесячных изменениях молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы в период лактации.

**Таблица 2 – Изменения в молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы в течение месяцев лактации и за весь период лактации, кг (n=25)**

Месяц лактации	Группа		
	I (обильномолочная)	II (среднемолочная)	III (низкомолочная)
1	25,8±0,42***	21,6±0,39	15,3±0,41
2	27,11±0,36***	22,4±0,34	16,7±0,37
3	20,72±0,27***	16,8±0,19	9,3±0,12
4	15,92±0,18***	10,8±0,16	7,1±0,14
Итого за 120 суток лактации	89,55±0,38***	71,6±0,52	48,4±0,48

Примечание: здесь \*\*\*  $P \geq 0,999$  приведены в сравнении со II и III группами

Максимальный уровень молочной продуктивности был у овцематок I группы на втором месяце лактационного периода. Это, в первую очередь, было связано с выходом маток на пастбище и подкормкой их концентрированными кормами. Удой за первый месяц лактации у овцематок I группы был ниже, чем за второй месяц на 1,31 кг. Третий и четвертый месяцы лактации характеризуются более низкими удоями – это обусловлено тем, что ягнята начинают адаптироваться на пастбище к самостоятельному образу жизни, реже подходят к матерям, поэтому продолжительность подсоса уменьшается, что приводит к снижению продуцирования молока у маток. Также стоит отметить, что у обильномолочных овцематок 4-й месяц лактации остается довольно высоким в сравнении с остальными двумя группами овцематок на 47,4 и на 124,2 % (при  $P \geq 0,999$ ) соответственно. Самым высоким уровнем молочности за 120 дней лактации отличались также овцематки I группы, их молочность составила 89,55 кг, что на 20,1 % ( $P \geq 0,999$ ) больше, чем у овцематок II группы и на 46 % ( $P \geq 0,999$ ) больше, чем у овцематок III группы.

Связь молочности овцематок с интенсивностью окислительно-восстановительных процессов в организме баранчиков также может отражаться в морфологическом составе крови, который является важнейшим интерьерным показателем, и связан с уровнем общего обмена веществ (таблица 3).

**Таблица 3 – Морфологические показатели крови баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от степени молочности овцематок (n=3)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
4 месяца			
Гемоглобин, г/л	96,34±0,76	88,09±0,68**	84,78±0,72***
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л (млн. мкл)	9,42±0,23	8,84±0,31	8,56±0,29
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л (тыс. мкл)	11,74±0,36	11,57±0,28	11,48±0,38
Тромбоциты, ×10 <sup>9</sup> /л (тыс. мкл)	395,53±3,24	381,24±4,26	376,14±3,56*
7 месяцев			
Гемоглобин, г/л	106,18±0,96	97,46±0,89**	93,15±0,99***
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л (млн. мкл)	10,33±0,26	9,84±0,28	9,48±0,24
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л (тыс. мкл)	12,87±0,32	12,57±0,28	12,46±0,33
Тромбоциты, ×10 <sup>9</sup> /л (тыс. мкл)	433,22±2,79	415,28±3,26*	402,47±3,20**

Примечание: здесь \* -  $\geq 0,95$ ; \*\* -  $\geq 0,99$ , \*\*\*  $\geq 0,999$  приведены в сравнении с I группой

Полученные данные (таблица 3) свидетельствуют, что содержание гемоглобина у баранчиков всех групп и возрастов было в пределах физиологической нормы. Содержание гемоглобина в крови баранчиков первой опытной группы, как в 4-х, так и в 7-ми месячном возрасте было выше, чем у баранчиков второй и третьей групп на 8,25 г/л или 8,56 % ( $P \geq 0,99$ ) и 11,56 г/л или 12 % ( $P \geq 0,999$ ); на 8,72 г/л или 8,21 % ( $P \geq 0,99$ ) и 13,03 г/л или 12,27 % ( $P \geq 0,999$ ) соответственно. По эритроцитам просматривается следующая картина: в 4-х месячном возрасте в крови баранчиков первой группы их содержание было выше, чем во второй и третьей на 0,58  $10^{12}$ /л или 6,16 % и 0,86  $10^{12}$ /л или 9,13 %; в 7-ми месячном возрасте на 0,49  $10^{12}$ /л или 4,74 % и 0,85  $10^{12}$ /л или 8,23 % соответственно. Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови баранчиков первой группы как в 4-х, так и в 7-ми месячном возрасте было достоверно выше, чем у их сверстников из второй и третьей групп. Высокие уровни гемоглобина и эритроцитов в крови указывают на высокую способность переноса кислорода в организме, улучшенную окислительно-восстановительную функцию и, следовательно, на физиологическую зрелость баранчиков, рожденных от высокомоющих матерей. В нашем случае содержание лейкоцитов во всех группах и возрастах в крови баранчиков также не превышало допустимых физиологических норм. По тромбоцитам прослеживается аналогичная ситуация. Количество тромбоцитов в крови баранчиков первой группы как в 4-х, так и в 7-ми месячном возрасте было выше, чем у баранчиков второй и третьей групп в этих же возрастах, что свидетельствует о лучшей коагулирующей способности крови баранчиков, овцематок которых имели высокий уровень молочной продуктивности. Как по лейкоцитам, так и по тромбоцитам статистически достоверной разницы в крови баранчиков не установлено.

Кровь – это жидкая ткань, которая выполняет ряд важных функций в организме, таких как транспорт химических веществ, интеграция метаболических процессов и поддержание гомеостаза. Она также служит важным индикатором при выявлении как нормальных, так и патологических процессов, происходящих в организме [1, 2, 9, 10, 11, 13].

Данные по биохимическим компонентам крови баранчиков представлены в таблице 4.

**Таблица 4 – Влияние уровня молочности маток эдильбаевской породы на биохимические показатели крови полученных от них ягнят (n=3)**

Показатель	Опытная группа		
	I	II	III
4 месяца			
1	2	3	4
Белок общий, г/л	68,31±0,46	67,34±0,52	66,54±0,49
Креатинин, ммоль/л	0,74±0,09	0,68±0,12	0,60±0,07
Мочевина, ммоль/л	4,35±0,11	3,82±0,12	3,64±0,09**
Билирубин общий, мкмоль/моль	3,92±0,09	3,73±0,08	3,61±0,07
Билирубин прямой, мкмоль/моль	1,82±0,05	1,64±0,06	1,62±0,08
Холестерин, ммоль/л	2,11±0,23	2,08±0,18	2,08±0,21
Триглицериды, ммоль/л	0,82±0,06	0,82±0,05	0,79±0,03
Глюкоза, ммоль/л	2,79±0,06	2,62±0,04	2,53±0,09
АСТ, Ед/л	82,2±5,36	81,9±5,44	80,2±5,17
АЛТ, Ед/л	10,82±0,88	10,78±0,85	10,77±0,86
7 месяцев			
Белок общий, г/л	73,54±0,44	71,81±0,52	70,41±0,47**
Креатинин, ммоль/л	0,86±0,08	0,72±0,09	0,68±0,06
Мочевина, ммоль/л	5,34±0,09	4,69±0,13*	4,43±0,16**
Билирубин общий, мкмоль/моль	4,32±0,14	4,15±0,11	4,07±0,15
Билирубин прямой, мкмоль/моль	2,33±0,06	2,16±0,05	2,09±0,09
Холестерин, ммоль/л	2,28±0,34	2,23±0,28	2,21±0,30

Продолжение таблицы 4

Триглицериды, ммоль/л	0,81±0,04	0,80±0,06	0,78±0,05
Глюкоза, ммоль/л	3,17±0,06	2,93±0,07	2,76±0,09
АСТ, Ед/л	93,0±7,12	92,8±6,01	92,5±6,20
АЛТ, Ед/л	15,02±0,83	14,97±0,74	14,82±0,76

Примечание: здесь и далее \*-  $P \geq 0,95$ ; \*\* -  $P \geq 0,99$ , \*\*\*  $P \geq 0,999$  приведены в сравнении с I группой

Уровни общего белка в сыворотке крови баранчиков эдильбаевской породы разного возраста показывают тенденцию к увеличению с возрастом. Среди возрастных групп баранчики первой группы имеют более высокие уровни общего белка. В частности, в возрасте 4 месяцев баранчики первой группы имеют более высокий уровень общего белка, чем баранчики второй и третьей групп на 0,97 г/л или 1,42 % и 1,77 г/л или 2,59 %; в 7-ми месячном возрасте на 1,73 г/л или 2,36 % и 3,13 г/л или 4,26 % ( $P \geq 0,99$ ) соответственно. Компонентом остаточного азота является креатинин. Этот показатель высоко коррелирует с ростом мышечной ткани. Наши исследования показывают, что максимальное содержание в крови креатинина имели баранчики первой группы как в 4-х, так и в 7-ми месячном возрасте. В 4-х месячном возрасте превосходство баранчиков первой группы над второй и третьей составило 0,06 ммоль/л или 8,11 % и 0,14 ммоль/л или 18,92 %; в 7-ми месячном возрасте на 0,14 ммоль/л или 16,28 % и 0,18 ммоль/л или 20,93 % соответственно. Мочевина, конечный продукт цикла орнитина, синтезируется в митохондриальном матриксе печени из аммиака и монооксида углерода. Ее концентрация в крови отражает степень дезаминирования аминокислот, происходящего в тканях и органах. С возрастом концентрация мочевины в крови баранчиков увеличивается. Максимальное значение имеют баранчики первой группы, которые были выращены под обильномолочными овцематками. В 4-х месячном возрасте превосходство баранчиков первой группы над второй и третьей составляет 0,53 ммоль/л или 12,18 % и 0,71 ммоль/л или 16,32 % ( $P \geq 0,99$ ); в 7-ми месячном возрасте 0,65 ммоль/л или 12,17 % ( $P \geq 0,95$ ) и 0,91 ммоль/л или 17,04 % ( $P \geq 0,99$ ) соответственно.

Билирубин как общий, так и прямой в крови баранчиков всех групп и возрастов находился в пределах физиологической нормы.

Помимо всего прочего, складывается необходимость мониторинга основных показателей липидного обмена у овец. В частности, концентрация холестерина в крови положительно связана с потреблением энергии и здоровьем животных. Что касается триглицеридов, общеизвестно, что до 50 % молочного жира у жвачных животных образуется именно из них. Жирные кислоты триглицеридов могут поглощаться и удерживаться в жировых депо или использоваться в качестве источника энергии. Они являются активными метаболитами, которые обладают различной интенсивностью обмена [6, 14, 15].

Относительно ровная концентрация глюкозы в крови является следствием ее выхода из кровяного русла в клетки различных тканей и использование ее в различных метаболических процессах. С увеличением интенсивности углеводного обмена установлено увеличение содержания глюкозы в крови баранчиков всех групп с возрастом. Максимальная концентрация глюкозы присутствовала в крови баранчиков первой группы, как в 4-х, так и в 7-ми месячном возрасте. В возрасте 4-х месяцев отмечалась разница в сравнении со II и III группами на 0,17 ммоль/л или 6,09 % и 0,26 ммоль/л или 9,32 %; в 7-ми месячном возрасте на 0,24 ммоль/л или 7,57 % и 0,41 ммоль/л или 12,93 % соответственно.

В рамках исследований, затрагивающих физиологию сельскохозяйственных животных, значительное внимание уделяется молекулярно-биохимическим методам, опирающимся на энзиматический анализ. Ферменты отличаются высокой чувствительностью и специфичностью, что делает их ценным инструментом не только для качественной, но и для количественной оценки биохимических процессов, происходящих в организме животных. С учетом вышесказанного, можно отметить значимость ферментов крови, активно участвующих в метаболических процессах организма сельскохозяйственных животных. К примеру, ферменты переаминирования, такие как аспаргатаминотрансаминаза (АСТ) и аланинаминотрансаминаза (АЛТ), играют ключевую роль в белковом обмене, являясь важным элементом синергии всего обмена веществ. Вопросам изменения ферментного статуса у животных посвящено достаточно много интересных исследований. В то же время, вопросы о взаимосвязи спектра активности трансаминаз с уровнем молочной продуктивности овцематок, и ее влияние на рост и развитие молодняка, изучены недостаточно полно. В связи с этим, изучалась возрастная изменчивость ферментов переаминирования в крови баранчиков 4-х и 7-ми месячного возраста. Наиболее высокий уровень трансаминазной активности наблюдался у баранчиков 7-ми месячного возраста, что не является случайностью, так как в этот период развития у баранчиков продолжает происходить активация биохимических процессов, сопряженных с синтезом белка для построения мышечной ткани. Помимо этого, работа печени у баранчиков активизируется, что приводит к усилению образования важных белков, таких как фибриноген, протромбин, альбумины и глобулины. Синтез этих белков тесно связан с процессами переаминирования, происходящими у них в организме.

Возрастная изменчивость активности фермента аспаргатаминотрансаминазы у подопытных баранчиков, родившихся от обильномолочных маток, сводилась к повышению уровня его активности до 7-ми месячного возраста на 13,14 %, от среднемолочных маток на 13,31 %, от маломолочных маток на 15,34 % соответственно.

Относительно активности аланинаминотрансферазы отмечается аналогичная возрастная закономерность – у 7-ми месячных баранчиков, полученных от маток с высокой, средней и низкой молочной продуктивностью, данный показатель также повышался в сравнении с 4-х месячными на 38,82, 38,87 и 37,61 % соответственно.

Анализ и интерпретация изменения активности ферментов АСТ и АЛТ предоставляет полный спектр по их возрастным изменениям у баранчиков, рожденных от матерей с разной молочной продуктивностью.

**Заключение.** Проведенные исследования установили изменения в морфологических и биохимических параметрах крови баранчиков, рожденных от овец с разной молочной продуктивностью. Гематологический анализ показал, что морфологические показатели у всех баранчиков находились в пределах нормы. Однако баранчики первой группы, рожденные от матерей с высокой молочной продуктивностью, имели более высокие уровни гемоглобина, эритроцитов и тромбоцитов в возрасте 4 и 7 месяцев. Биохимические показатели сыворотки крови также соответствовали норме, но были выше у баранчиков, рожденных от матерей с высокой молочной продуктивностью.

#### Библиография

1. Биохимические показатели и бактерицидность крови молодняка овец цыгайской породы / П. С. Остапчук, О. Н. Постникова, Д. В. Зубоченко [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 5. – С. 79–89.

2. Биохимические показатели крови и продуктивность курдючных овец разных пород / Б. Ы. Атайбеков, Ю. А. Юлдашбаев, М. Прманшаев, С. О. Чылбак-Оол // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 1. – С. 47–50.
3. Вологирова Д.А. Питательная ценность и диетические свойства овечьего молока / Д. А. Вологирова, М. Х. Жекамухов // Пищевая индустрия. – 2021. – № 2(46). – С. 30–31.
4. Исследование физико-химического состава и технологических свойств овечьего и козьего молока в летний период лактации / А. Б. Оспанов, Б. О. Кулжанова, Е. М. Щетинина [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – № 2. – С. 64–74.
5. Костылев М.Н. Молочная продуктивность овец романовской породы / М. Н. Костылев, М. С. Барышева, О. А. Хуртина // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2015. – № 4(44). – С. 179–183.
6. Липидный статус овцематок романовской породы на юге Западной Сибири / И. Н. Морозов, О. И. Себежко, Е. И. Тарасенко, Е. А. Климанова // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 7. – С. 71–76.
7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики // Справочник под ред. И.П. Кондрахина. – Москва : Колос, 2004. – 520 с.
8. Молочная продуктивность овец породы лакон разных лактаций / М. И. Селионова, С. И. Светличный, Н. Н. Бондаренко [и др.] // Зоотехния. – 2020. – № 4. – С. 21–25.
9. Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец / Б. Б. Траисов, И. С. Бейшова, Ю. А. Юлдашбаев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 315–319.
10. Результаты биохимических исследований крови овец Восточного Забайкалья / Л. А. Ладугина, М. Х. Хаткова, Т. А. Хорощайло, А. С. Козубов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 149–153.
11. Сеин О.Б. Оценка морфологических и биохимических компонентов крови у овец до полового созревания / О. Б. Сеин, В. М. Соболева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 134–138.
12. Сравнительный анализ биологической и пищевой ценности молока разных сельскохозяйственных животных / Е. С. Ганиева, С. Г. Канарейкина, Ф. А. Хабирова, В. И. Канарейкин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(57). – С. 49–55.
13. Трухачев В.И. Весовой и линейный рост, гематологические показатели крови овец горьковской породы / В. И. Трухачев, Ю. Х. Илиади, О. А. Басонов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 3. – С. 3–6.
14. Blood parameters in the morada nova sheep: Influence of age, sex and body condition score / M. M. L. Carlosa, J. H. G. M. Leiteb, D. F. Chavesb, et al. // Journal of Animal and Plant Sciences. 2015. Vol. 25. № 4. P. 950–955.
15. Nutritional enhancement of sheep meat fatty acid profile for human health and wellbeing / O. C. Chikwanha, P. Vahmani, V. Muchenje, et al. // Food Research International. 2018. № 104. P. 25–38.

#### References

1. Biochemical indicators and bactericidal blood of young sheep of the Tsigai breed / P. S. Ostapchuk, O. N. Postnikova, D. V. Zubochenko [etc.] // Siberian Bulletin of Agricultural Science. – 2023. – Т. 53, № 5. – P. 79–89.
2. Biochemical blood parameters and productivity of fat-tailed sheep of different breeds / B. Y. Ataibekov, Yu. A. Yuldashbaev, M. Prmanshaev, S. O. Chilbak-Ool // Sheep, goats, wool business. – 2021. – № 1. – P. 47–50.
3. Vologirova D.A. Nutritional value and dietary properties of sheep milk / D. A. Vologirova, M. Kh. Zhekamukhov // Food industry. – 2021. – № 2(46). – P. 30–31.
4. Study of the physico-chemical composition and technological properties of sheep and goat milk during the summer lactation period / A. B. Ospanov, B. O. Kulzhanova, E. M. Shchetinina [etc.] // Storage and processing of agricultural raw materials. – 2021. – № 2. – P. 64–74.
5. Kostylev M.N. Milk productivity of Romanov breed sheep / M. N. Kostylev, M. S. Barysheva, O. A. Khurtina // Modern high-tech technologies. Regional application. – 2015. – № 4(44). – Pp. 179–183.
6. Lipid status of Romanov breed ewes in the south of Western Siberia / I. N. Morozov, O. I. Sebezko, E. I. Tarasenko, E. A. Klimanova // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2022. – Т. 36, № 7. – P. 71–76.
7. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics. // Handbook ed. I. P. Kondrakhina. – Moscow : Kolos, 2004. – 520 p.
8. Milk productivity of Lakon sheep of different lactations / M. I. Selionova, S. I. Svetlichny, N. N. Bondarenko [etc.] // Zootechniya. – 2020. – № 4. – P. 21–25.
9. Morphological and biochemical parameters of the blood of semi-fine fleece sheep / B. B. Traisov, I. S. Beishova, Yu. A. Yuldashbaev [etc.] // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2022. – № 2(94). – Pp. 315–319.
10. Results of biochemical studies of the blood of sheep of Eastern Transbaikalia / L. A. Ladugina, M. Kh. Khatkova, T. A. Khoroshailo, A. S. Kozubov // Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. – 2023. – № 2(73). – Pp. 149–153.
11. Sein O.B. Assessment of morphological and biochemical blood components in sheep before puberty / O. B. Sein, V. M. Soboлева // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2023. – № 7. – P. 134–138.
12. Comparative analysis of the biological and nutritional value of milk from different agricultural animals / E. S. Ganieva, S. G. Kanareikina, F. A. Khabirova, V. I. Kanareikin // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2021. – № 1(57). – Pp. 49–55.
13. Trukhachev V.I. Weight and linear growth, hematological parameters of the blood of sheep of the Gorky breed / V. I. Trukhachev, Yu. Kh. Iliadi, O. A. Basonov // Sheep, goats, wool business. – 2023. – № 3. – P. 3–6.
14. Blood parameters in the morada nova sheep: Influence of age, sex and body condition score / M. M. L. Carlosa, J. H. G. M. Leiteb, D. F. Chavesb, et al. // Journal of Animal and Plant Sciences. 2015. Vol. 25. № 4. P. 950–955.
15. Nutritional enhancement of sheep meat fatty acid profile for human health and wellbeing / O. C. Chikwanha, P. Vahmani, V. Muchenje, et al. // Food Research International. 2018. № 104. P. 25–38.

#### Сведения об авторах

Забелина Маргарита Васильевна, доктор биологических наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3, e-mail: mvzabelina@mail.ru, тел.: +7-917-329-20-17.



Амиян Артем Артурович, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3, e-mail: amiiian@mail.ru.

Ступина Людмила Викторовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3, e-mail: stupinalv58@mail.ru.

Егунова Алла Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3, e-mail: vetdust@mail.ru.

Данилин Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническое обеспечение АПК», ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3, e-mail: dan2431@yandex.ru.

#### Information about authors

Zabelina Margarita Vasilievna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, 410012, Saratov, pr-kt im. Petra Stolypin, building. 4, p. 3, e-mail: mvzabelina@mail.ru, tel.: +7-917-329-20-17.

Amiyan Artem Arturovich, postgraduate student of the department of «Technology of production and processing of livestock products», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, 410012, Saratov, pr-kt im. Petra Stolypin, building. 4, p. 3, e-mail: amiiian@mail.ru.

Stupina Lyudmila Viktorovna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, 410012, Saratov, pr-kt im. Petra Stolypin, building. 4, p. 3, e-mail: stupinalv58@mail.ru.

Egunova Alla Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of «Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, 410012, Saratov, pr-kt im. Petra Stolypin, building. 4, p. 3, e-mail: vetdust@mail.ru.

Danilin Andrey Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of «Technical Support of the Agro-Industrial Complex», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, 410012, Saratov, pr-kt im. Petra Stolypin, building. 4, p. 3, e-mail: dan2431@yandex.ru.

УДК 636.087.73:636.4.084.1

Т.Н. Кощиченко, Н.В. Первозчиков, Г.С. Походня, К.И. Кирьян

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЭЛЕВИТ В РАЦИОНАХ РЕМОНТНЫХ ХРЯЧКОВ ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ

**Аннотация.** В проведенных исследованиях было установлено, что при скармливании кормовой добавки «Элевит» ремонтным хрячкам в количестве 2,0 % дополнительно к основному рациону в период их выращивания с 4 до 10 месяцев повышается: рост хрячков – на 7,1 %, валовой прирост живой массы – на 10,2 %, а затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы снижаются на 7,1 % по сравнению с контрольной группой. При изучении воспроизводительной функции ремонтных хрячков в этом опыте было выяснено, что хрячки, получавшие в своих рационах кормовую добавку «Элевит» в период выращивания, превосходили своих сверстников из первой контрольной группы: по объему спермиев в эякулятах – на 8,0 %, по концентрации спермиев в 1 мл спермы – на 12,5 %, по общему количеству спермиев в эякулятах – на 21,6 %, по резистентности спермиев на 20,0 %, по переживаемости спермиев вне организма – на 7,3 %. При осеменении свиноматок спермой подопытных хрячков было установлено, что у свиноматок опытной группы оплодотворяемость и многоплодие повысились соответственно на 6,7 и на 7,1 %, что позволило увеличить общее количество поросят при рождении на 15,7 %, а себестоимость их снизить на 13,5 % по сравнению с контрольной группой.

**Ключевые слова:** ремонтные хрячки, кормовая добавка «Элевит», рацион, поросята, оплодотворяемость, многоплодие, масса поросят при рождении.

### THE EFFECTIVENESS OF USING THE FEED ADDITIVE ELEVIT IN THE DIETS OF REPAIR BOARS DURING THEIR CULTIVATION

**Abstract.** In the conducted studies, it was found that when feeding the feed additive «Elevit» to repair boars in an amount of 2.0 % in addition to the main diet during their cultivation from 4 to 10 months, the growth of boars increases by 7.1 %, gross body weight gain by 10.2 %, and feed costs per 1 kilogram of increase live weight decreases by 7.1 % compared to the control group. When studying the reproductive function of repair boars in this experiment, it was found out that boars who received the feed additive «Elevit» in their diets during the growing period surpassed their peers from the first control group: in terms of sperm volume in ejaculates – by 8.0 %, in terms of sperm concentration in 1 ml of sperm – by 12.5 %, in total sperm in ejaculates – by 21.6 %, in terms of sperm resistance by 20.0 %, in terms of sperm survival outside the body – by 7.3 %. When inseminating sows with sperm from experimental boars, it was found that in sows of the experimental group, fertilization and multiple fertility increased by 6.7 and 7.1 %, respectively, which allowed to increase the total number of piglets at birth by 15.7 %, and reduce their cost by 13.5 % compared with the control group.

**Keywords:** repair boars, feed additive «Elevit», diet, piglets, fertilization, multiple births, piglet weight at birth.

В условиях промышленной технологии из-за недостатка движения животных и несбалансированности рационов их кормления маточное стадо свиней не достигает своих потенциальных возможностей продуктивности [3, 5, 10].

На сегодняшний день значительное внимание уделяется повышению качества рационов для свиней путем применения биологически активных препаратов, кормовых добавок различного состава и воздействия на организм животных. Рынок кормовых добавок в нашей стране с каждым годом растет, создавая и предлагая производству новые решения [4, 12]. В Белгородской области компанией ООО «Вита» была разработана технология производства кормовой добавки «Элевит» на основе муки из зародышей зерна пшеницы [6-8]. Анализ химического состава показал, что «Элевит» не уступает кормам животного происхождения, таким как коровье молоко, куриные яйца, рыбная мука и другие [6, 8, 9, 11, 14]. Кормовая добавка «Элевит» представляет собой комплексное питательное вещество, содержащее в своем составе компоненты, которые важны для здоровья и нормального развития животных. Ее эффективность при использовании в рационах сельскохозяйственных животных подтверждается множеством исследований и практическим опытом [2, 6, 7, 8].

При разработке производственной технологии данной добавки было выявлено, что высокое давление приводит к деформации пшеничного зародыша и разрушению его защитного покрытия. Это позволяет кормовой добавке сразу начинать усваиваться и оказывать свое положительное воздействие на работу желудочно-кишечного тракта животных. Следует также отметить, что данная добавка содержит витамины, незаменимые аминокислоты, микро- и макроэлементы и другие важные компоненты, необходимые для организма животных. Прежде всего, «Элевит» содержит в себе витамины группы В, которые способствуют улучшению обмена веществ и пищеварения у животных. Они помогают улучшить переваримость корма, усвоение питательных веществ и повысить уровень энергии [1, 2].

Также «Элевит» содержит витамин А, который имеет положительное влияние на иммунитет животных. Укрепленный иммунитет помогает более эффективно бороться с инфекциями и заболеваниями, а также снижает риск развития стрессовых состояний. Это особенно важно в период выращивания ремонтных хрячков, когда их организмы особенно уязвимы и нуждаются в дополнительной защите [13, 15, 16].

Помимо положительного влияния на пищеварение и иммунитет, «Элевит» содержит важные компоненты, такие как витамин D, который помогает укрепить кости и суставы, а также минералы, такие как железо, цинк и медь, которые важны для нормального функционирования организма животных. Все эти питательные вещества в кормовой добавке «Элевит» позволяют значительно улучшить эффективность рационов ремонтных хрячков [6, 8, 17, 18].

Однако, несмотря на полноценность данной добавки по химическому анализу, чтобы рекомендовать ее использование в рационах сельскохозяйственных животных, мы провели исследования, направленные на изучение эффективности ее применения у ремонтных хрячков в период их выращивания.

Для изучения влияния скармливания «Элевит» ремонтным хрячкам в период выращивания на их рост и воспроизводительную функцию, мы провели специальные исследования. По принципу аналогов были отобраны две группы ремонтных хрячков, по 8 голов в каждой группе. Хрячкам первой контрольной группы с 4 до 10 месяцев был предоставлен основной рацион в соответствии с рекомендованными нормами ВИЖа, а хрячкам второй опытной группы дополнительно к основному

му рациону была добавлена кормовая добавка «Элевит» в количестве 2,0 %. В нашем исследовании мы изучали рост хрячков до 10 месяцев и их воспроизводительную функцию.

Рост ремонтных хрячков в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние скармливания кормовой добавки «Элевит» ремонтным хрячкам на их рост**

Показатели	Условия кормления ремонтных хрячков в период их выращивания с 4 до 10 месяцев		Разница в пользу опытной группы, %	td
	основной рацион	ОР + 2,0 % «Элевит»		
Количество ремонтных хрячков в группе, гол	8	8	-	-
Живая масса 1 хрячка при постановке на опыт в 4 мес., кг	46,5±0,3	46,3±0,4	-0,4	-
Живая масса 1 хрячка при достижении 10 мес., г	160,0±1,1	171,5±2,0***	+7,1	5,0
Среднесуточный прирост хрячков с 4 до 10 мес., г	630	695	+10,3	-
Относительный прирост хрячков с 4 до 10 мес., %	109,92	114,96	+5,0	-
Валовой прирост хрячков с 4 до 10 мес., ц	9,08	10,01	+10,2	-

Данные таблицы 1 демонстрируют, что применение кормовой добавки «Элевит» в объеме 2,0 % от основного рациона улучшает рост ремонтных хрячков до достижения ими возраста 10 месяцев в сравнении с контрольной группой. Таким образом, хрячки второй опытной группы в 10-месячном возрасте превосходили сверстников из контрольной группы по живой массе на 7,1 %. Разница статистически достоверна (P>0,999). Кроме того, в опытной группе увеличились такие показатели, связанные с ростом хрячков, как среднесуточный прирост – на 5,0 % и валовой прирост живой массы – на 10,2 % по сравнению с контрольной группой.

В возрасте 10-ти месяцев опытных хрячков перевели в цех воспроизводства, где проводилось исследование их воспроизводительной функции. Было обнаружено, что применение кормовой добавки «Элевит» для ремонтных хрячков во время их выращивания в 2,0 % дозировке от основного рациона способствует увеличению объема эякулятов на 8,0 %, общего числа спермиев в эякулятах на 21,6 %, концентрации спермиев в 1 мл спермы на 12,5 %, резистентности спермиев на 20,0 % и переживаемости спермиев вне организма на 7,3 % по сравнению с контрольной группой.

Результативность искусственного осеменения свиноматок спермой подопытных хрячков представлена в таблице 2.

**Таблица 2 – Результативность искусственного осеменения свиноматок спермой хрячков, получавших в своих рационах кормовую добавку «Элевит» в период выращивания**

Показатели	Условия кормления ремонтных хрячков в период их выращивания с 4 до 10 месяцев		Разница в пользу опытной группы, %	td
	основной рацион	ОР + 2,0 % «Элевит»		
Количество осемененных свиноматок, гол	30	30	-	-
Количество опоросившихся свиноматок, гол	25	27	+8,0	-
Оплодотворяемость свиноматок, %	83,3	90,0	+6,7	-
Получено поросят всего (живых), гол	280	324	+15,7	-
Многоплодие свиноматок, гол	11,20±0,1	12,00±0,1***	+7,1	5,6
Крупноплодность свиноматок, кг	1,31±0,01	1,30±0,02	-0,7	0,4

Применение кормовой добавки «Элевит» в дополнение к основному рациону ремонтных хрячков в период их выращивания, согласно данным таблицы 2, показывает положительные результаты. Исследование выявило, что данная добавка способствует повышению оплодотворяемости свиноматок на 6,7 % по сравнению с контрольной группой. В свою очередь, в опытной группе (вторая группа) наблюдается увеличение многоплодия свиноматок на 7,1 %, что приводит к увеличению общего количества живых поросят на 15,7 % по сравнению с контрольной группой.

Как мы знаем, любой зоотехнический эксперимент требует подтверждения с экономической точки зрения. С этой целью нами был проведен специальный расчет экономической эффективности использования кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных хрячков в период их выращивания с 4 до 10 месяцев. Полученные в результате данные были отражены в таблице 3.

**Таблица 3 – Эффективность использования кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных хрячков в период их выращивания с 4 до 10 месяцев**

Показатели	Условия кормления ремонтных хрячков в период их выращивания с 4 до 10 месяцев		Разница в пользу опытной группы, %
	основной рацион	ОР + 2,0 % «Элевит»	
Количество хрячков в группе, гол	5	5	-
Продолжительность опытного периода, сут.	50	50	-
Общие затраты на 1 хрячка за период взятия спермы, руб.	3250,0	4122,0	+26,8

Стоимость кормовой добавки «Элевит» в расчете на 1 хрячка за опытный период, руб.	0	872,0	-
Получено спермодоз от 1 хрячка за опытный период	143	177	23,7
Себестоимость 1 спермодозы, руб.	22,72	23,28	+2,4
Затраты на содержание 30 свиноматок (супоросный период, 115 суток), руб.	172500,0	172500,0	-
Затраты на двухкратное осеменение 30 свиноматок, руб.	1363,2	1396,8	+2,4
Общие затраты на полученных поросят от 30 осемененных свиноматок, руб.	173863,2	173896,8	+0,01
Количество полученных поросят от 30 осемененных свиноматок, гол.	280	324	+15,7
Себестоимость 1 поросенка при рождении, руб.	620,94	536,71	-13,5

Полученные результаты, отраженные в таблице 3, показывают, что включение кормовой добавки «Элевит» в рацион ремонтных хрячков на протяжении их выращивания в количестве 2,0 % к основному рациону способствует значительному увеличению количества спермодоз в расчете на одного хрячка. Конкретнее, опытные данные показывают увеличение количества спермодоз на 23,7 % в период эксперимента.

Но, следует отметить, что из-за удорожания рациона хрячков опытной группы себестоимость 1 спермодозы повысилась на 2,4 % по сравнению с первой контрольной группой. Однако при искусственном осеменении свиноматок спермой хрячков опытной группы было получено живых поросят на 15,7 % больше, а это в свою очередь способствовало снижению их себестоимости при рождении на 13,5 % по сравнению с контрольной группой.

Основываясь на проведенном анализе данных таблицы 2, можно сделать вывод о высокой экономической эффективности использования кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных хрячков. Использование «Элевит» становится приоритетным вопросом для сельскохозяйственных хозяйств в отрасли свиноводства, стремящихся к оптимизации выращивания ремонтных хрячков и повышению экономической эффективности своей деятельности в целом.

Таким образом, проведенные нами исследования по изучению влияния скармливания кормовой добавки «Элевит» ремонтным хрячкам в период выращивания с 4 до 10 месяцев оказались оправданными как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения. На основании полученных данных в этом опыте следует считать самым эффективным вариантом: скармливание кормовой добавки «Элевит» ремонтным хрячкам в количестве 2,0 % дополнительно к основному рациону в период выращивания с 4 до 10 месяцев.

### Библиография

1. Аветисян Ф.О. О воспроизводительной способности хрячков / Ф. О. Аветисян // Свиноводство. – 1985. – № 8. – С. 20–21.
2. Алейник С.Н. Эффективность использования различных кормовых добавок в рационах свиней / С. Н. Алейник, Г. С. Походня, А. В. Косов. – Белгород : Изд.-во ООО ИПЦ «Политерра», 2023. – 504 с.
3. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свинок / Н. И. Жернакова, А. Н. Добудько, Т. А. Малахова, А. Б. Демиденко, О. Л. Харченко. – Белгород : Изд.-во Белгородский ГАУ, 2016. – 27 с.
4. Воронков М.Г. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве / М. Г. Воронков, В. Б. Барышник. – Новосибирск : Изд.-во СОРАН, 2005. – 258 с.
5. Достижения и перспективы производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородской области / В. Я. Горин, Г. С. Походня, Е. Г. Федорчук, А. А. Файнов, А. Н. Ивченко. – Белгород : Изд.-во БелГСХА, 2012. – 122 с.
6. Мысик А.Т. Повышение воспроизводительной функции хрячков за счет скармливания им кормовой добавки «Элевит» / А. Т. Мысик, Г. С. Походня, Т. А. Малахова, А. Ю. Калинин, Н. И. Жернакова, М. Ю. Скоркина // Зоотехния, 2020. – № 3. – С. 24–28.
7. Мысик А.Т. Откорм свиней с введением в рацион кормовой добавки «Элевит» / А. Т. Мысик, Н. Н. Сорокина, Н. Б. Ордина, В. Н. Селезнев, А. В. Сергиенко // Зоотехния, 2019. – № 12. – С. 14–17.
8. Мысик А.Т. Кормовая добавка «Элевит» в рационах поросят при их выращивании / А. Т. Мысик, Г. С. Походня, О. Н. Тарасов, А. А. Файнов, Т. А. Малахова // Зоотехния. 2017. – № 11. – С. 14–16.
9. Основы племенного дела в свиноводстве / С. Н. Алейник, Г. С. Походня, А. А. Новиков, С. М. Мирзаев. – Белгород : Изд.-во ООО ИПЦ «Политерра», 2020. – 181 с.
10. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве. – Белгород : Изд.-во ООО ИПЦ «Политерра», 2019. – 768 с.
11. Походня Г.С. Откорм свиней / Г. С. Походня. – Белгород : Изд.-во Белгородской ГСХА, 2004. – 37 с.
12. Семенов В.В. Влияние БАВ на качества хрячков-производителей / В. В. Семенов, Е. И. Сердюков // Животноводство России. – 2009. – № 11. – С. 27–28.
13. Федорчук Е.Г. Кормовая добавка «Мивал-Зоо» в рационах хрячков / Е. Г. Федорчук. – Белгород : Изд.-во. БелГСХА, 2006. – 18 с.
14. Федорчук Е.Г. Кормовая добавка «ГидроЛактиВ» в рационах хрячков / Е. Г. Федорчук. – Белгород : Изд.-во БелГСХА, 2011. – 17 с.
15. Чохатарида Г.Н. Откормочные качества свиней при использовании биологически активных веществ / Г. Н. Чохатарида, В. Ю. Кабулов // Рациональное использование биоресурсов в АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. 29–31 мая 2006 г. – Владикавказ, 2006. – С. 161–162.
16. Шабловская И.В. Воспроизводительная функция и продуктивность свиноматок при скармливании им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» / И. В. Шабловская // Автореферат дис. канд. с.-х. наук. – Белгород, 2015. – 18 с.
17. Шейко И.П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск : Новое Знание, 2005. – 384 с.

18. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» в рационах поросят / Г. С. Походня, М. Н. Понедельченко, А. А. Шапошников, Н. И. Жернакова, Е. С. Федорчук, Н. Б. Еремина // Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г. С. Походни. – Белгород, 2008. – С. 119–121.

#### References

1. Avetisyan F.O. On the reproductive ability of boars / F. O. Avetisyan // Pig breeding. – 1985. – № 8. – Pp. 20–21.
2. Aleynik S.N. The effectiveness of using various feed additives in pig diets / S. N. Aleynik, G. S. Pokhodnya, A. V. Kozov. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI «Polyterra», 2023. – 504 p.
3. The influence of exercise on the growth, development and reproductive functions of repair pigs / N. I. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. – Belgorod : Publishing house of Belgorod State University, 2016. – 27 p.
4. Voronkov M.G. Silatrans in medicine and agriculture / M. G. Voronkov, V. B. Barishok. – Novosibirsk : Publishing House of SORAN, 2005. – 258 p.
5. Achievements and prospects of pork production in the Frunze collective farm of the Belgorod region / V. Ya. Gorin, G. S. Pokhodnya, E. G. Fedorchuk, A. A. Fainov, A. N. Ivchenko. – Belgorod : Publishing House of the BelGSHA, 2012. – 122 p.
6. Mysik A.T. Increasing the reproductive function of boars by feeding them the feed additive «Elevit» / A. T. Mysik, G. S. Pokhodnya, T. A. Malakhova, A. Yu. Kalinin, N. I. Zhernakova, M. Yu. Skorkina // Zootechniya, 2020. – № 3. – Pp. 24–28.
7. Mysik A.T. Fattening pigs with the introduction of the feed additive «Elevit» into the diet / A. T. Mysik, N. N. Sorokina, N. B. Ordina, V. N. Seleznev, A. V. Sergienko // Zootechnia. 2019. – № 12. – Pp. 14–17.
8. Mysik A.T. Feed additive «Elevit» in the diets of piglets during their cultivation / A. T. Mysik, G. S. Pokhodnya, O. N. Tarasov, A. A. Fainov, T. A. Malakhova // Zootechnia. 2017. – № 11. – Pp. 14–16.
9. Fundamentals of breeding in pig breeding / S. N. Aleynik, G. S. Pokhodnya, A. A. Novikov, S. M. Mirzaev. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI «Polyterra», 2020. – 181 p.
10. Pokhodnya G.S. Pig breeding. Volume 1. Reproduction and breeding work in pig breeding. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI «Polyterra», 2019. – 768 p.
11. Pokhodnya G.S. Fattening pigs / G. S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing house of the Belgorod State Agricultural Academy, 2004. – 37 p.
12. Semenov V.V. The influence of BAS on the quality of boar producers / V. V. Semenov, E. I. Serdyukov // Animal Husbandry of Russia. – 2009. – № 11. – Pp. 27–28.
13. Fedorchuk E.G. The feed additive «Mival-Zoo» in the diets of boars / E. G. Fedorchuk. – Belgorod : Publishing house of the BelGSHA, 2006. – 18 p.
14. Fedorchuk E.G. Feed additive «HydroLaktiV» in the diets of boars / E. G. Fedorchuk. – Belgorod : Publishing house of the BelGSHA, 2011. – 17 p.
15. Chokhataridi G.N. Fattening qualities of pigs when using biologically active substances / G. N. Chokhataridi, V. Y. Kabulov // Rational use of biological resources in agriculture: materials of the international scientific and practical conference May 29–31, 2006. – Vladikavkaz, 2006. – Pp. 161–162.
16. Shablovskaya I.V. Reproductive function and productivity of sows when feeding them the feed additive «HydroLaktiV» / I. V. Shablovskaya // Abstract of the dissertation of the Candidate of agricultural sciences. – Belgorod, 2015. – 18 p.
17. Sheiko I.P. Pig breeding / I. P. Sheiko, V. S. Smirnov. – Minsk : Novoe Znanie, 2005. – 384 p.
18. The effectiveness of using the drug «Mival-Zoo» in the diets of piglets / G. S. Pokhodnya, M. N. Monedchenko, A. A. Shaposhnikov, N. I. Zhernakova, E. S. Fedorchuk, N. B. Eremina // Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G. S. Pokhodni. – Belgorod, 2008. Pp. 119–121.

#### Сведения об авторах

Кошкиенко Татьяна Николаевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8(952) 428-08-57, e-mail: Tanyastar2015@mail.ru.

Перевозчиков Николай Владимирович, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8(920)-569-48-63, e-mail: perevozchikov\_nv@bsaa.edu.ru.

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-919-285-09-93, e-mail: gpkhodnya@mail.ru.

Кириан Кирилл Иванович, студент технологического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89040968967.

#### Information about authors

Koshienko Tatyana Nikolaevna, postgraduate student of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8 (952) 428-08-57, e-mail: Tanyastar2015@mail.ru.

Perevozchikov Nikolay Vladimirovich, postgraduate student of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8(920)-569-48-63, e-mail: perevozchikov\_nv@bsaa.edu.ru.

Pokhodnya Grigory Semenovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Breeding and Private Animal Husbandry, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8-919-285-09-93, e-mail: gpkhodnya@mail.ru.

Kiryann Kirill Ivanovich, student of the Faculty of Technology, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89040968967.

УДК 636.034

Г.С. Чехунова, О.А. Чехунов

### ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК

**Аннотация.** Основной задачей сельскохозяйственной отрасли является получение качественной продукции. Одним из способов, способным влиять на повышение продуктивности животных и птицы, а также улучшать качественные показатели продукции является сбалансированное кормление. Правильно подобранное питание способно оказывать положительное влияние не только на продуктивность сельскохозяйственной птицы, но и на их организм в целом. Применение различных биологически активных добавок позволяет поддерживать организм, предотвращать различные заболевания и активировать иммунную систему.

**Ключевые слова:** гемоглобин, биохимические показатели крови, эозинофилы, иммунная система, продуктивность, лейкоциты, эритроциты, куры-несушки.

### THE EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON THE BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF LAYING HENS

**Abstract.** The main task of the agricultural industry is to obtain high-quality products. Balanced feeding is one of the ways that can influence the increase in productivity of animals and poultry, as well as improve the quality of products. A well-chosen diet can have a positive effect not only on the productivity of poultry, but also on their body as a whole. The use of various biologically active additives allows you to support the body, prevent various diseases and activate the immune system.

**Keywords:** hemoglobin, biochemical parameters of blood, eosinophils, immune system, productivity, leukocytes, erythrocytes, laying hens.

**Введение.** С древних времен человек стремился обеспечивать себя продуктами первой необходимости. Первым этапом была охота, после процесса одомашнивания животных люди научились производить продукцию самостоятельно используя прирученных животных.

В настоящее время современные технологии позволяют добиться колоссальных результатов при производстве животноводческой и птицеводческой продукции. По производству мяса птицеводческая промышленность занимает лидирующие позиции, а производство куриных яиц является одной из важнейших задач птицеводческих хозяйств.

Однако получение качественной продукции возможно лишь в том случае, если будет здорово поголовье. Специалисты отрасли птицеводства уделяют большое значение поддержанию иммунной системы поголовья птицы.

Основными источниками минералов и витаминов являются корма. Правильная подготовка их к скармливанию и соблюдение рекомендаций при хранении позволяют максимально восполнить весь недостающий баланс полезных веществ в организме птицы [1].

Зачастую специалисты, во избежание потери поголовья в птичниках, при кормлении используют антибактериальные препараты, что негативно сказывается на производимой продукции. Стремясь получить максимальную прибыль, не редко, прибегают к недобросовестному использованию антибактериальных препаратов, не соблюдая нормы дозирования и сроки выведения последних из организма птицы. Тем самым, на прилавки магазинов попадает продукция, в состав которой входят антибиотики, что негативно сказывается на здоровье потребителей данной продукции.

Антибактериальные препараты зачастую вводятся здоровым животным для «профилактики» состояний, связанных с содержанием в неблагоприятных условиях или с некачественным кормлением [2].

Одним из способов поддержания здоровья сельскохозяйственной птицы могут стать биологически активные препараты натурального происхождения, пробиотические добавки, витаминно-минеральные комплексы. Применение данных препаратов позволяет восполнить недостаток витаминов, макро- и микроэлементов в организме несушек, активизировать иммунитет и нормализовать работу пищеварительной системы.

В качестве таких препаратов предложено использование биологически активной добавки натурального происхождения «Апи-Спира», витаминно-минерального комплекса «Миксодил» и пробиотической добавки «Профорт».

Биологически активная добавка «Апи-Спира» является добавкой природного происхождения, оказывающей положительные результаты при скармливании поголовью птицы не только на ее продуктивность, но и на состояние организма в целом.

Добавка «Апи-Спира» (ТУ 9122-002-43044551-01) разработана компанией ООО «Тенториум» (г. Пермь). Данная добавка состоит из драже массой 3-5 г., темного цвета и приятного сладко-цветочного запаха.

В состав добавки входит цветочная пыльца, продукты пчеловодства и сине-зеленые водоросли *Spirulina platensis*.

Витаминно-минеральный комплекс «Миксодил» выпускается в жидком виде, в его состав входят витамины группы В, Сu, Se, Zn, Mn, РР и др. Препарат оказывает антистрессовые свойства на организм птицы, нормализует обмен веществ и баланс минералов в организме.

Кормовая добавка «Профорт» содержит в своем составе пробиотики и полезные бактерии, положительно влияющие на пищеварительную систему [3].

Применение таких препаратов оказывает положительное влияние на здоровье несушек, что благоприятно сказывается как на количестве производимой продукции, так и на ее качественных показателях.

**Материалы и методы исследования.** Опыт по исследованию влияния натуральной добавки «Апи-Спира» биохимического анализа крови кур-несушек проводился на несушках породы Чешский доминант. Продолжительность опытного периода составила 180 суток в начальной стадии яйценоскости.

Куры-несушки содержались в клеточных батареях фирмы Dig Dutchman. Добавка поступала в рацион несушек с водой, по доработанным линиям поения. Суточная доза на голову составила 1,28 г.

Опыты на влияние биологически активной добавки проводились в УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородский район.

Пробиотическая добавка «Профорт» исследовалась в опытах на курах-несушках аналогичной породы. Продолжительность опытного периода составила 100 суток с момента рождения цыплят. В рацион птицы добавка вводилась с кормом, дозировка составила 0,5 кг/т. Исследования проводились в КФХ «Красное подворье» Белгородской области [4].

Объектом исследования добавки «Миксодил» служили несушки породы «Хайсекс Браун». Опыты проводились в УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского района, длительность составила 305 дней. Введение добавки начиналось с 20 недели жизни несушек.

Во всех исследованиях формировались опытные и контрольные группы. Контрольные группы получали основной рацион, опытные группы – дополнительно к основному рациону получали исследуемые препараты.

Во время проведения опытов соблюдались оптимальные нормы кормления и содержания несушек. Световой режим не нарушался. Несушки имели свободный доступ к кормам и воде. При оценке норм кормления отклонений не наблюдалось. Поедаемость корма и потребление воды также соответствовали нормам возраста птицы.

**Результаты исследования.** Отслеживать состояние живой птицы можно, проводя исследования крови. Анализ таких результатов помогает вовремя проводить выбраковку нездоровой птицы, или провести лечение. Наблюдение за внешним видом и физиологическим состоянием птицы позволяет минимизировать потери поголовья, тем самым сохраняя уровень сохранности на высоком уровне.

Для сохранения жизни несушек кровь берут у живой птицы, что позволяет исследовать ее состояние с дальнейшим использованием в производстве. Для исследования берут кровь из подкрыльцовой (подмышечной) вены, при этом кур необходимо фиксировать для недопущения ее травмирования. Крыло необходимо расправить, убрать оперение и место взятия пробы обработать спиртом или дезинфицирующим раствором.

Кровь у исследуемых несушек брали при помощи медицинской иглы, путем ввода ее в вену в пробирки со специальной жидкостью, предотвращающей свертываемость крови.

Исследование крови проводили на гематологических показателях, анализируя полученную лейкограмму кур-несушек (таблица 1).

**Таблица 1 – Лейкограмма кур-несушек**

Показатели	Апи-спира		Миксодил		Профорт	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Эозинофилы, %	11,67±4,11	6,00±2,45**	5,80±1,39	5,60±0,68	3,00±0,06	1,90±0,06***
Моноциты, %	7,00±2,94	4,33±0,47**	4,40±0,51	6,80±2,87	3,00±0,06	2,10±0,07*
Лимфоциты, %	62,00±3,74	63,67±0,94	40,80±9,04	38,80±5,76	73,50±2,50	69,10±3,90

\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001

Был проведен анализ таких показателей, как процентное содержание в крови эозинофилов, моноцитов и лейкоцитов. Эозинофилы активизируют в организме несушек клеточные рецепторы, ответственные за противопаразитный иммунитет. Норма содержания клеток в крови несушек может колебаться от 6 до 10 %.

Проанализировав полученные данные, видим, что оптимальные значения по данным показателям имеет опытная группа несушек, в рационе которых присутствовала биологически активная добавка «Апи-Спира». Приблизжены к нормальным показателям содержания эозинофилов в крови у кур-несушек, в рационе которых присутствовал «Миксодил». Несушки, с кормлением которых поступала пробиотическая добавка «Профорт», имеют низкие показатели по содержанию эозинофилов.

Пониженное содержание эозинофилов может указывать на недостаточную иммунную реакцию организма. Низкий уровень данных клеток свидетельствует об угнетении их выработки в костном мозге, что характерно для тяжелых состояний, свидетельствующих об истощении защитных сил организма. Соответственно применение пробиотической добавки «Профорт» не оказало влияния на нормализацию эозинофилов в крови несушек [5].

Снижение эозинофильных гранулоцитов может указывать на состояние стресса несушек или их физическое истощение. Биологически активная добавка «Апи-Спира» и витаминно-минеральный комплекс «Миксодил» позволяют держать данный показатель в норме, что говорит о положительном влиянии этих добавок на иммунную систему и повышении стрессоустойчивости кур-несушек.

Содержание моноцитов в крови несушек, получающих витаминный препарат и натуральную добавку, остается в норме. Однако данный показатель снижен у несушек, получающих пробиотическую добавку, их содержание должно колебаться в крови от 4 до 10 %. Моноциты относятся к клеткам, участвующим в становлении клеточного иммунитета и препятствующих распространению воспалительных заболеваний [6].

Лимфоциты – это основные клетки иммунной системы, обеспечивающие специфический иммунитет. Проанализировав данные анализа крови, видно, что данный показатель снижен у несушек, получающих «Миксодил». Нормы лимфоцитов в крови несушек составляют от 52 до 60 %.

Отсюда следует, что более действенной в активации иммунных клеток оказалась биологически активная добавка «Апи-Спира».

Общий белок – мониторинговый показатель нарушения обмена веществ и протекания воспалительных процессов в организме птицы. В норме в организме несушек должно содержаться общего белка в пределах 43-59 г/л. Анализ данных по белку показал, что опытные группы, где применялась добавка «Апи-Спира», не имел отклонений от нормы и составил 51,70±1,19 г/л, что свидетельствует о хорошем состоянии птицы.

В опытных группах, где применялась витаминно-минеральная добавка «Миксодил», показатели общего белка превышают нормы на 23 % и составили 72,64±4,00 г/л. Превышение общего белка в крови кур свидетельствует об ухудшении состояния птицы, предположительно это связано с нарушением обменных процессов в организме несушек. Следует, что при применении добавки «Миксодил» необходимо повышать уровень углеводов в кормах для нормализации обменных процессов в организме несушек.

**Заключение.** Применение различных препаратов, не содержащих антибиотики, положительно сказывается на общем здоровье птицы. Введение таких препаратов в рационы сельскохозяйственной птицы может значительно улучшить общее состояние животных, что улучшит качество производимой продукции, позволит значительно продлить сроки эксплуатации поголовья птицы [7].



Применение витаминных препаратов позволяет минимизировать авитаминозное состояние птиц. Минеральные вещества, входящие в состав препаратов, восполняют недостаток микро- и макроэлементов, восстанавливая их баланс в организме.

Доказано, что применение биологически активной добавки «Апи-Спира» активизирует полный иммунный арсенал организма кур-несушек, снижая стрессовое состояние птицы, делая ее более устойчивой к инфекционным заболеваниям. А также доказано положительное влияние витаминно-минерального комплекса «Миксодил», способного активизировать иммунитет на клеточном уровне.

Применение пробиотических добавок оказывает положительное влияние на пищеварительную систему несушек, но не имеет значительного влияния на активации иммунных клеток организма [8].

Биохимические исследования крови несушек имели наилучшие результаты при применении натуральных добавок на основе продуктов пчеловодства и морских водорослей.

#### Библиография

1. Чехунова О.А. Устройства для ввода добавок в рацион кур яичного направления при клеточном содержании / О. А. Чехунов, Г. С. Чехунова // Инновационные решения в агроинженерии в XXI веке. Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2021. – С. 175–179.
2. Сиротина Т.Н. Эффективность применения «Апи-Спира» при выращивании цыплят-бройлеров кросса «HUBBARD-F15» / Т. Н. Сиротина, С. А. Корниенко, Г. С. Чехунова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 3(13). – С. 77–83.
3. Денисенко Л.И. Пробиотическая кормовая добавка в рационах молодняка кур яичного направления продуктивности / Л. И. Денисенко, В. И. Котарев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 4(213). – С. 28–41.
4. Цюрик А.В. Морфологические показатели периферической крови и динамика лейкограмм кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» после применения витаминно-минерального комплекса миксодила / А. В. Цюрик, Н. В. Безбородов // Вестник КрасГАУ. 2015. – № 2(101). – С. 156–160.
5. Корниенко П.П. Опыт использования кормовых добавок в кормлении кур яичных пород / П. П. Корниенко, Е. Г. Маргынова // Материалы международной студенческой научной конференции «Молодежный аграрный форум – 2018» (20–24 марта 2018 г.). – п. Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – Т. 1. – С. 183.
6. Сидоренко Л.И. Биология кур / Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов – Краснодар : Куб ГАУ, 2016. – 244 с.
7. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы: монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров, В. С. Пономаренко; Российская акад. с.-х. наук, МНТЦ «Племптица», Всероссийский научно-исследовательский и технологический ин-т птицеводства. – Москва : Сергиев Посад, 2009. – 655 с.
8. Учасев Д.С. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: Монография / Д. С. Учасов, В. С. Буяров, Н. И. Ярован. – Орел : Орел ГАУ, 2014. – 164 с.

#### References

1. Chekhunova O.A. Devices for introducing additives into the diet of egg-laying chickens in cage-based housing / O. A. Chekhunov, G. S. Chekhunova // Innovative solutions in agricultural engineering in the 21st century. Materials of the National Scientific and Practical Conference. – 2021. – Pp. 175–179.
2. Sirochina T.N. The effectiveness of the use of Api-Spira in the cultivation of broiler chickens of the HUBBARD-F15 cross / T. N. Sirochina, S. A. Kornienko, G. S. Chekhunova // Topical issues of agricultural biology. – 2019. – № 3(13). – Pp. 77–83.
3. Denisenko L.I. Probiotic feed additive in the diets of young chickens of egg productivity / L. I. Denisenko, V. I. Kotarev // Feeding of farm animals and feed production. – 2023. – № 4(213). – Pp. 28–41.
4. Tsyurik A.V. Morphological parameters of peripheral blood and dynamics of leukograms of laying hens of the Hysex Brown cross after the use of the vitamin and mineral complex mixodil / A. V. Tsyurik, N. V. Bezborodov // Bulletin of KrasGAU. – 2015. – № 2(101). – Pp. 156–160.
5. Kornienko P.P. The experience of using feed additives in feeding egg-breed chickens / P. P. Kornienko, E. G. Martynova // Materials of the international student scientific conference «Moscow Agrarian Forum - 2018». (March 20–24, 2018). – P. Maysky : Publishing House of the Belarusian State Agrarian University, 2018. – Vol. 1. – P. 183.
6. Sidorenko L.I. Biology of chickens / L. I. Sidorenko, V. I. Shcherbatov. – Krasnodar : Kub GAU, 2016. – 244 p.
7. Feed, feed additives, biologically active substances for poultry: monograph / Yu. A. Ponomarenko, V. I. Fisinin, I. A. Egorov, V. S. Ponomarenko; Russian Academy of Agricultural Sciences, ISTC «Plemptitsa», All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming. – Moscow : Sergiev Posad, 2009. – 655 p.
8. Uchasev D.S. Probiotics and prebiotics in industrial pig and poultry farming: Monograph / D. S. Uchasev, V. S. Buyarov, N. I. Yarovan. – Orel : Orel GAU, 2014. – 164 s.

#### Сведения об авторах

Чехунова Галина Сергеевна, старший преподаватель кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, т. 89511504641, e-mail: chehunova\_galina1982@mail.ru.

Чехунов Олег Андреевич, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и оборудования, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, т. 89202008654, e-mail: olegbelgorod@mail.ru.

#### Information about authors

Chehunova Galina Sergeevna, senior lecturer of the Department of Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», t. 89511504641, e-mail: chehunova\_galina1982@mail.ru.

Chehunov Oleg Andreevich, candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department of machinery AND equipment, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», t. 89202008654, e-mail: olegbelgorod@mail.ru.

## Руководство для авторов

В журнале публикуются обзорные, проблемные, экспериментальные статьи, освещающие биологические аспекты развития агропромышленного комплекса в стране и за рубежом, передовые достижения в области зоотехнической науки, ветеринарии, ихтиологии, результаты исследований по молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биохимии, физиологии, иммунологии, биотехнологии, генетики растений и животных и т.п.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3-1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 1,25 см, формат – книжный. Разделять текст на колонки не следует. Если статья была или будет отправлена в другое издание, необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

### Оформление статьи

Слева в верхнем углу без абзаца печатается УДК статьи (корректность выбранного УДК можно проверить на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНИТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева без абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

После этого через пробел – аннотация и ключевые слова. Содержание аннотации должно отвечать требованиям, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объем – 200–250 слов (1500–2000 знаков с пробелами).

Далее приводится текст статьи. Язык публикаций – русский или английский. Текст работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, отразить основные принципы выбранного решения и результаты проведенных исследований, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части формулируются выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Не допускается применять подчеркивание основного текста, ссылок и примечаний, а также выделение его (окраска, затенение, подсветка) цветным маркером.

Авторский текст может сопровождаться монохромными рисунками, таблицами, схемами, фотографиями, графиками, диаграммами и другими наглядными объектами. В этом случае в тексте приводятся соответствующие ссылки на иллюстрации. Подписи к рисункам и заголовки таблиц обязательны.

Иллюстрации в виде схем, диаграмм, графиков, фотографий и иных (кроме таблиц) изображений считаются рисунками. Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Например: «Рис. 1 – Получение гибридных клеток».

При подготовке таблиц разрешается только книжная их ориентация. Заголовки таблиц располагаются над ними, по центру. Например: «Таблица 3 – Стандарт породы по живой массе племенных телок».

Иллюстрации, используемые в тексте, дополнительно предоставляются в редакцию в виде отдельных файлов хорошего качества (с разрешением 300 dpi), все шрифты должны быть переведены в кривые. Исключение составляют графики, схемы и диаграммы, выполненные непосредственно в программе Word, в которой предоставляется текстовый файл, или Excel. Их дополнительно предоставлять в виде отдельных файлов не требуется.

Математические формулы следует набирать в формульном редакторе Microsoft Equation или Microsoft MathType. Формулы, набранные в других редакторах, а также выполненные в виде рисунков, не принимаются. Все обозначения величин в формулах и таблицах должны быть раскрыты в тексте.

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

Раздел «Библиография» следует сразу за текстом и содержит информацию о литературных источниках в соответствии с положениями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Официальный текст документа в разделе «Приложения» содержит примеры библиографических описаний различного вида источников (книги, статьи в журнале, материалы конференций и пр.).

При составлении описаний на английском языке (References) рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, избегая сокращений и аббревиатур:

Фамилия Инициалы всех авторов в транслитерации Название публикации в транслитерации [Перевод названия публикации на английском языке]. *Название источника публикации в транслитерации* (название журнала, сборника трудов, монографии при описании отдельной ее главы и т.д.) [Перевод названия источника публикации на английском языке]. Место

издания, Название издательства (для периодических изданий не указывается), год, номер тома, выпуска (при наличии), страницы.

В случае описания самостоятельного источника (книги, монографии, электронного ресурса) курсивом выделяется название публикации в транслитерации, далее следует перевод названия и данные об ответственности (место издания, название издательства или типографии и т.д.).

При транслитерации следует руководствоваться общепринятыми правилами Системы Библиотеки Конгресса США – LC. Во избежания ошибок рекомендуем воспользоваться электронными ресурсами, осуществляющими бесплатную он-лайн транслитерацию текстов (например, <http://translit.net> и др.). При использовании автоматизированных средств перевода проверяйте используемые библиотеки символов (LC, BGN, BSI).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а также другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности.

Далее необходимо привести на английском языке информацию об авторах (Information about authors), название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

#### **Порядок представления материалов**

Авторы предоставляют в редакцию (ответственным секретарям соответствующих тематических разделов) следующие материалы:

- статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,
- статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,
- сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,
- рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,
- аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

При условии выполнения формальных требований предоставленная автором статья рецензируется согласно установленному порядку рецензирования рукописей, поступающих в редакцию журнала. Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается главным редактором (заместителями главного редактора), а при необходимости – редколлекцией в целом. Автору не принятой к публикации рукописи редколлекция направляет мотивированный отказ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

#### **Тематический раздел «Биологические и ветеринарные аспекты современного аграрного производства»:**

**Дронов** Владислав Васильевич, к. в. н., доцент – ответственный редактор,

**Мирошниченко** Ирина Владимировна, к. б. н. – ответственный секретарь,

e-mail: imiroshnichenko\_@mail.ru

тел. +7 903 887-34-90.

#### **Тематический раздел «Зоотехнические основы развития животноводства и рыбного хозяйства»:**

**Походня** Григорий Семенович, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,

**Витковская** Виктория Петровна, ассистент – ответственный секретарь,

e-mail: porenko\_vika93@mail.ru

тел. +7 4722-39-14-27, +7-962-306-33-42

**Пример оформления статьи**

УДК 636.4:636.082.4

*Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук*

**ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ**

**Аннотация.** Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации (не менее 250 слов, 1500–2000 знаков с пробелами).

**Ключевые слова:** ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова (не менее 5 слов).

**INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES**

**Abstract.** Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation

**Keywords:** keywords, keywords, keywords, keywords, keywords.

Текст научной статьи.....  
(текст).....  
(текст).....  
(текст).....

**Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок**


**Библиография**

1. Походня Г.С., Малахова Т.А. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» для стимуляции половой функции у свиноматок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 8. С. 166-168.
2. ...
3. ...

**References**

1. Pokhodnia G.S., Malakhova T.A. Effektivnost' ispol'zovaniia preparata "Mival-Zoo" dlia stimulatsii polovoi funktsii u svinomatok [The efficiency of a preparation "Mival-Zoo" to stimulate sexual function in sows]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2015, no. 8, pp. 166-168.
2. ...3. ...

**Сведения об авторах**

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. ...., e-mail:

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. ...., e-mail:

**Information about authors**

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ... .

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... .

### Guidelines for authors

The journal publishes review, problem, experimental articles covering biological aspects of the development of agriculture in the country and abroad, the latest achievements in the field of zootechnical science, veterinary medicine, ichthyology, research results in molecular biology, virology, microbiology, biochemistry, physiology, immunology, genetics of plants and animals, etc.

The contents of articles are reviewed (according to Journal's content) for topic relevance, clearness and statement logicity, the scientific and practical importance of the considered problem and novelty of the proposed author's solutions.

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0.3 – 1.0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations – Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes – Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1.0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 0.7 cm (without interspaces), a format is a book. If article was or will be sent to another edition it is necessary to report to our editions.

During materials preparation you may not to use an automation equipment of documents (headlines, automatically filled forms and fields, dates) which can influence change of formats of data and reference values.

### Article registration

In the left top corner from the paragraph article UDC is printed (check a correctness of the chosen UDC on the site of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information or in cooperation with the bibliographer of the founder of Journal by tel. +7 4722 39-27-05).

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi boldface italics. Further, after interspaces, in the center of a line is article title (the name of article has to reflect the main idea of the executed research and should be as short as possible) and it prints with capital letters.

Then with a new paragraph one places «Abstract» – a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of State Standard GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (1 500 – 2 000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to State Standard GOST P 7.0.5-2008 «Bibliographic reference») and its option in English (References). By drawing up descriptions in English it is recommended to use the international Harvard standard taking into account that authors full name of Russian-speaking sources, article titles are transliterated (according to rules of System of Library of the Congress of the USA – LC), after that in square brackets is translation of publication title, further is given its output data (in English or transliteration, without reductions and abbreviations).

Further there are data about authors, which include a surname, a name and a middle name; academic degree, academic status (now); post or profession; a place of work (study) – full name of organization, including structural division (chair, faculty, department, management, department, etc.), and their full postal address, contact information – telephone and (or) the e-mail address, and also other data on the author's discretion which will be used for article's replacement in the Journal and on the informational website of publishing house. In collective works (articles, reviews, researches) of data of authors are brought in the sequence accepted by them.

The main text of the published material (article) is provided in Russian or English. The text of the published work has to contain: introduction, main part and conclusion. The volume of each of parts is defined by the author. Then it is necessary to detail a problem, carry out the analysis, prove the chosen decision, and give the sufficient bases and proofs confirming ones reliability. In conclusion the author formulates the generalized conclusions, the main recommendations or offers; forecasts and(or) prospects, opportunities and their application area.

For highlighting of the most important concepts, conclusions is used the bold-face type and italics. It is not allowed to apply underlining of the main text, references and notes, and also its allocation (coloring, illumination) a color marker.

The author's text can be accompanied by monochrome drawings, tables, schemes, photos, schedules, charts and other graphic objects. In this case the corresponding references to illustrations are given in the text. Drawings titles and headings of tables are obligatory.

Illustrations in the form of schemes, charts, schedules, photos and others (except tables) images are considered as drawings. Drawing title is under it in the middle of a line. For example: “Fig. 1 – Obtaining hybrid cells”.

During tables preparation you can use only book orientation of the table. Table title is over it, in the center. For example: “Table 3 – The breed standard in live weight of breeding heifers”.

The illustrations used in the text in addition are provided in edition in the form of separate files of high quality (with the resolution of 300 dpi), all fonts have to be transferred to curves. The exception is made by the schedules, schemes and charts executed directly in the Word program in which the text file or Excel is provided. It is not required to provide them in the form of different files.

Mathematical formulas should be written in the formular Microsoft Equation or Microsoft MathType editor. The formulas, which are written in other editors and in the form of drawings, are not accepted. All designations of sizes in formulas and tables must be explained in the text.

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (References) issued in the form of endnote bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

### Order of materials representation

Authors provide the following materials in edition (responsible secretaries of the appropriate thematic sections):

– article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,

- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

On condition of implementation of formal requirements to materials for the publication the article manuscript provided by the author is reviewed according to an established order of reviewing of the manuscripts, which are coming to editorial office of the Journal. The decision on expediency of the publication after reviewing is made by the editor-in-chief (deputy chief editors), and if it is necessary by an editorial board in general. The editorial board sent to the author of the unaccepted manuscript a motivated refusal.

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students.

E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below.

**Thematic section «Biological and veterinary aspects of modern agricultural production»:**

**Dronov** Vladislav Vasilyevich, Cand. Vet. Sci., Associate Professor - the editor-in-chief,

**Miroshnichenko** Irina Vladimirovna, Cand. Biol. Sci. – the responsible secretary,

e-mail: imiroshnichenko\_@mail.ru

tel. +7 903 887-34-90.

**Thematic section «Zootechnical basis for the development of animal husbandry and fisheries»:**

**Pokhodnia** Grigorii Semenovich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,

**Vitkovskaya** Victoria Petrovna, Assistant – the responsible secretary,

e-mail: popenko\_vika93@mail.ru

tel. +7 4722-39-14-27; + 7-962-306-33-42

**Example of registration of article**

UDC 636.4:636.082.4

**G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk**

**INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES**

**Abstract.** Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

**Keywords:** keywords, keywords, keywords, keywords, keywords (not less than 5 keywords).

Text.....  
.....

**Table 1 - The breed standard in live weight of breeding sows**


**References**

1. Bischofsberger W., Dichtl N., Rosenwinkel K. *Anaerobtechnik*. 2nd ed. Heidelberg, Springer Verlag, 2005. 23p.
2. Bruni E., Jensen AP., Angelidaki I. Comparative study of mechanical, hydrothermal, chemical and enzymatic treatments of digested biofibers to improve biogas production. *Bioresour Technol*, 2010, no. 101, pp. 8713 – 8717.
3. Hills D.J., Nakano K. Effects of particle size on anaerobic digestion of tomato solid wastes. *Agr Wastes*, 1984, no. 10, pp. 285 – 295.

**Information about authors**

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ...

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ...