

**Теоретический и  
научно-практический журнал**

**№ 4 (30) 2023**

**ISSN 2542-0283**



# **Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии**



**Актуальные вопросы  
сельскохозяйственной биологии**

Теоретический и научно-  
практический журнал

**Выпуск 4 (30)  
2023 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», 2023

**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 28.12.2023 г., дата выхода в свет 17.01.2024 г.

Усл. п.л. 12,5. Тираж 1000 экз. Заказ № 2019. 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 4 (30)  
2023**

---

---

### 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

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

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», 2023

## 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 results 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 28.12.2023, date of publication 17.01.2024.  
Conventional printed sheet 12,5. Circulation 1000 copies.  
Order № 2019. 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>С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко, В.Ю. Ковалева, М.С. Гурова</i> МЕЖВИДОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА И СОБАКИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ.....	5
<i>О.Ю. Дьяченко</i> ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВЫДЕЛЕННОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ МИКРОФЛОРЫ К НОВЫМ АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ МАКРОЛИДОВ IN VITRO И IN VIVO.....	11
<i>И.В. Кулаченко</i> ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ПЕРВЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ.....	15
<i>Н.А. Слесаренко, Е.Н. Хрусталева, Е.О. Широкова</i> МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	19
<i>М.И. Стаценко, С.В. Воробьевская, Е.В. Алейник, Р.В. Анисько</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЯ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	26
<i>И.Л. Фурманов, В.А. Жирнова, Н.В. Безбородов, С.В. Наумова</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО АЦИДОЗА РУБЦА У КОРОВ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ....	32
<i>Р.В. Щербинин, С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко</i> ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ГИПОВИТАМИНОЗОВ У ПТИЦ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	37

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>А.А. Дубровский, В.В. Алифанова</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМ СПЕКТРОМ СВЕТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУР-НЕСУШЕК.....	45
<i>С.Н. Котлярова, Н.С. Хохлова, Н.И. Обернихина</i> НАПРАВЛЕННАЯ РАБОТА ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА КРОЛИКОВ.....	52
<i>О.С. Коцаева, А.А. Рядинская, Е.С. Сергеева, Н.Б. Ордина, И.А. Коцаев, К.В. Лавриненко</i> ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ.....	57
<i>Э.Х. Латыпова, Х.Х. Тагиров, Н.Г. Кутлин, Ф.А. Гафаров</i> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРЕМИКСОВ.....	64
<i>Н.В. Перевозчиков</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ» В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ.....	71
<i>Ю.С. Перепелица, Н.А. Шаранова, Е.Г. Мартынова</i> РАЗРАБОТКА БВМК НА ОСНОВЕ МЯСОКОСТНОЙ МУКИ.....	75
<i>Г.С. Походня, Ю.П. Бреславец, А.П. Бреславец, В.И. Горматин</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ И САНИТАРНЫХ УСЛОВИЙ – ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАЗНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ.....	80
<i>О.Е. Татьяничева, А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий</i> ПРИМЕНЕНИЕ СОЛЕЙ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	84
<i>О.Н. Ястребова, В.С. Малыхин</i> ВЛИЯНИЯ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ СВИНОК.....	89
Руководство для авторов.....	94

## CONTENTS

### BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

<i>S.V. Vorobievskaya, M.I. Statsenko, V.Y. Kovaleva, M.S. Gurova</i> INTERSPECIES INTERACTION BETWEEN HUMAN AND DOG IN URBAN CONDITIONS.....	5
<i>O.Yu. Dyachenko</i> SENSITIVITY OF MICROFLORA ISOLATED FROM VARIOUS INFECTIONS TO ANTIMICROBIAL DRUGS IN VITRO AND IN VIVO.....	11
<i>I.V. Kulachenko</i> THE HEPATOBILIARY SYSTEM FUNCTIONAL STATE IN THE LACTATION FIRST PERIOD OF HIGHLY PRODUCTIVE DAIRY COWS.....	15
<i>N.A. Slesarenko, E.N. Khrustalev, E.O. Shirokova</i> MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MAMMARY GLAND OF CATTLE.....	19
<i>M.I. Stacenko, S.V. Vorobievskaya, E.V. Aleinik, R.V. Anisko</i> COMPARATIVE MORPHOMETRY OF MAXILLARY SINUSES OF CARNIVOROUS ANIMALS.....	26
<i>I.L. Furmanov, V.A. Zhirnova, N.V. Bezborodov, S.V. Naumova</i> MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF CHRONIC ACIDOSIS RUMEN COWS IN PERIOD LACTATION.....	32
<i>R.V. Shcherbinin, S.V. Vorobievskaya, M.I. Statsenko</i> EFFECTIVE DIAGNOSTIC METHODS OF HYPOVITAMINOSIS AT BIRDS IN THE MODERN POULTRY FARM.....	37

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

<i>A.A. Dubrovsky, V.V. Alifanova</i> THE USE OF LED LIGHTING WITH DIFFERENT COLOR TEMPERATURES WHEN RAISING A PARENT FLOCK OF POULTRY.....	45
<i>S.N. Kotlyarova, N.S. Khokhlova, N.I. Obernikhina</i> DIRECTED WORK ON GROWING HIGHLY PRODUCTIVE RABBIT FLOCK.....	52
<i>O.S. Koschaeva, A.A. Ryadinskaya, E.S. Sergeeva, N.B. Ordina, I.A. Koshchaev, K.V. Lavrinenko</i> ZOOTECHNICAL INDICATORS OF BROILER CHICKENS WHEN INTRODUCING NATURAL ANTIOXIDANTS INTO DIETS.....	57
<i>E.Kh. Latypova, H.Kh. Tagirov, N.G. Kutlin, F.A. Gafarov</i> MILK PRODUCTIVITY OF COWS WHEN USING PREMIXES IN RATIONS.....	64
<i>N.V. Perevozchikov</i> BIOCHEMICAL PARAMETERS OF SERUM WHEN FEEDING THEM THE FEED ADDITIVE «ELEVIT» DURING THE GROWING PERIOD.....	71
<i>Yu.S. Perepelitsa, N.A. Sharapova, E.G. Martynova</i> DEVELOPMENT OF BVMK BASED ON MEAT AND BONE MEAL.....	75
<i>G.S. Pokhodnya, Yu.P. Breslavets, A.P. Breslavets, V.I. Gormatin</i> OPTIMIZATION OF ZOOHYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS IS THE BASIS FOR PREVENTING PIG DISEASES AND INCREASING THEIR PRODUCTIVITY AT ENTERPRISES OF VARIOUS FORMS OF OWNERSHIP.....	80
<i>O.E. Tatyancheva, A.N. Dobudko, V.A. Syrovitsky</i> APPLICATION OF ASCORBIC ACID SALTS IN ANIMAL HUSBANDRY AND POULTRY FARMING.....	84
<i>O.N. Yastrebova, V.S. Malykhin</i> EFFECTS OF PLACEMENT DENSITY ON THE PRODUCTIVE QUALITIES OF REPAIR PIGS.....	89
<b>Guidelines for authors</b> .....	94

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 636.04:636.7(1-21)

*С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко, В.Ю. Ковалева, М.С. Гурова*

### МЕЖВИДОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА И СОБАКИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

**Аннотация.** Показано сходство механизмов отклоняющихся поведенческих реакций у собак и человека. Обоснована возможность применения целостного подхода к лечению собак, который включает не только симптоматическое лечение, но и учет личностных особенностей владельцев и их взаимодействий с собакой. Разработаны методологические основы, позволяющие получить количественные и качественные характеристики межвидового взаимодействия человека и собаки.

**Ключевые слова:** человек, собака, межвидовое взаимодействие, порода, поведенческая реакция.

### INTERSPECIES INTERACTION BETWEEN HUMAN AND DOG IN URBAN CONDITIONS

**Abstract.** The similarity of the mechanisms of deviant behavioral reactions in dogs and humans is shown in this research. The possibility of using a holistic approach to the treatment of dogs, which includes not only symptomatic treatment, but also taking into account the personal characteristics of the owners and their interactions with the dog were proved. Methodological foundations have been developed that make it possible to obtain quantitative and qualitative characteristics of interspecies interaction between humans and dogs.

**Keywords:** human, dog, interspecies interaction, breed, behavioral reaction.

**Ведение.** В процессе тесного совместного существования в рамках городской квартиры человек ожидает от собаки исполнения роли домашнего любимца, которую каждый член семьи может определять по-своему [1, 3, 6, 12].

В случае несоответствия поведенческих реакций собаки ролевым ожиданиям владельцев последние неадекватно формируют алгоритм взаимодействия с животными. Неадекватные ожидания владельцев, их незнание типичных для собак механизмов поведенческих реакций, антропоморфизм в отношении домашних питомцев могут приводить к тому, что животное начинает проявлять девиантное, с точки зрения хозяев, поведение [7, 8, 9, 10, 11].

Анализ отношений в системе «человек-собака» позволяет формировать адекватные отношения и эффективное взаимодействие между ними.

Целью данного исследования является оптимизация взаимодействия человека с домашними животными, в частности – с собаками.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Анализ особенностей коммуникации человека и собаки, в том числе с учетом породных особенностей.
2. Определение причин и факторов, которые приводят к нарушению контакта между собакой и человеком.
3. Изучение методов, способствующих решению проблем, связанных с нарушением межвидового взаимодействия, и выбор из них оптимального.

**Материал и методы исследования.** Работа выполнялась в г. Белгород на базе городской ветеринарной лечебницы и на кафедре незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Объект исследования: взаимодействие человека и собаки. Предмет исследования: специфика социально-психологического взаимодействия человека и собаки.

Всего нами было обследовано 70 собак разных пород и возрастов, владельцы которых предъявляли жалобы на поведение своих питомцев.

На момент начала исследования в литературе были описаны следующие формы отклоняющихся поведенческих реакций собак: патологические страхи, страх одиночества, проблемы агрессивного поведения, нечистоплотность, поведение с целью привлечения внимания, навязчивое поведение, отклоняющееся половое и пищевое поведение, неконтролируемое поведение во время прогулок, самоповреждающее поведение, повышенная активность, выпрашивание или требование корма [2, 4, 5]. Эти формы отклоняющихся поведенческих реакций был взяты в качестве первоначальных категорий и приведены к классификации, аналогичной нозологической классификации клинической психиатрии.

При разработке методов обследования животных за основу брались методология и методики, используемые в детской психиатрии и клинической психологии. Обследование животных проводилось с целью ознакомления с их психическим состоянием и адаптивными поведенческими паттернами. В качестве основной информации для выявления отклоняющихся поведенческих реакций бралась информация от владельца, а также результаты наблюдения за поведением животного и его взаимодействием с хозяином.

Обследование животного проводилось в присутствии хозяев, в целях наблюдения за характером отношений «хозяева – собака». Обращалось внимание на то, как хозяева относятся к потребностям животного, насколько чутки к ним, на темперамент животного, чтобы определить соответствие его темпераменту хозяев, на способность хозяев замечать и удовлетворять потребности животного, на степень поддержки и защиты, которую они могут ему оказать. Также оценивалась способность хозяев предупредить перегрузку животного от внешней стимуляции.

Наблюдение за поведением животного проводилось как в новой, так и в привычной для него обстановке (дома и в привычных местах прогулок).

В некоторых случаях при обследовании возникали подозрения на отставание животного в развитии. Для оценки соматического и психического развития животного была разработана специальная шкала. За основу брался тест развития О.В. Баженовой. Исследовалось двигательное, эмоциональное, сенсорное развитие, действия с предметами, взаимодействия с людьми и собаками. Выраженность поведенческой реакции определялась по 4-балльной шкале: 0 баллов – отсутствие, 1 балл – намеченность, 2 балла – несовершенная форма проявления, 3 балла – совершенная форма проявления. Количество баллов по разным поведенческим проявлениям суммировалось. Набранная сумма баллов представляла собой актуальную оценку. Актуальная оценка сравнивалась с контрольной оценкой, являющейся нормативным показателем для данного воз-

раста. Итоговый результат – индекс развития [ИР] – представлял собой отношение актуальной оценки к контрольной (совершенная форма по всем показателям). Таким образом, в работе сделана попытка разработать количественную шкалу уровня развития по аналогии с развитием ребенка.

**Результаты исследования и обсуждение.** В результате обследования 70 животных была составлена типология поведенческих расстройств. В нее вошли, кроме типов отклоняющихся поведенческих реакций собак, известных ранее: органические поражения центральной нервной системы (ЦНС) (онкологические, неврологические, сосудистые) и гиперактивность, вызванная минимальной мозговой дисфункцией, неврозы (фобические, тревожные и обсессивно-компульсивные расстройства), расстройства настроения, еще четыре типа отклоняющихся поведенческих реакций, выявленные в процессе данного исследования: характерологические расстройства (возбудимого, истерического, параноического, анакастического типа), эндогенные психические расстройства, соматоформные расстройства. В совершенно отдельную категорию были выделены девиантные формы поведения, вызванные личностными особенностями хозяев или их неопытностью. Случаи, которые легли в основу выделенных типов, не укладывались в рамки этиопатогенеза описанных ранее расстройств и были объединены в подгруппы на основании сходства клинической картины (табл. 1).

Дифференциальная диагностика складывалась из двух этапов. На первом этапе психическое расстройство дифференцировалось от нарушений взаимодействия с владельцами. На втором этапе проводилась диагностика либо в рамках клинического подхода, либо в структуре семейных отношений хозяев с собакой.

Как видно из таблицы, большинство случаев обращений к зоопсихологу составили собаки с отклонениями поведенческих реакций, вызванными личностными особенностями хозяев или их неопытностью. Было выявлено, что существует отклоняющееся, с точки зрения владельцев, поведение животных, которое не является патологическим по механизмам формирования. Речь идет о недостаточном понимании владельцем натуральных видовых механизмов адаптивного поведения собаки или ее реакции на неадекватные условия и требования хозяев. Нередко биологические факторы жизнедеятельности животного вступают в противоречие с ожидаемым человеком социально нормированным поведением. В результате поведение собаки оценивается как аномальное. К такому поведению можно отнести агрессию, поведение с целью привлечения внимания и фрустрацию породных поведенческих признаков.

**Таблица 1 – Частота встречаемости различных расстройств**

Причина отклоняющихся поведенческих реакций	Количество животных в % от общего числа*
Причина заключается в личностных особенностях	80 [56 собак]
Органические поражения ЦНС**	6 [4 собаки]
Неврозы	15 [10 собак]
Расстройства настроения	6 [4 собаки]
Характерологические расстройства	7 [5 собак]
Соматоформные расстройства	1 [1 собака]
Эндогенные психические расстройства	0

\* сумма процентов в таблице больше 100, так как есть причины считать некоторые патологии сочетанными;

\*\* в действительности животных, страдающих органическими поражениями головного мозга различного генеза.

Чаще всего хозяева жалуются на агрессию, проявляемую собаками в отношении членов семьи, и особенно в отношении детей. Агрессия у собак может встречаться:

- 1) как симптом в рамках различных психических расстройств у собак;
- 2) как результат недостаточного понимания владельцами видовых механизмов адаптивных поведенческих реакций собаки;
- 3) как следствие психологических особенностей владельца.

Агрессия собак, являющаяся результатом недостаточного понимания владельцами видовых механизмов поведенческих реакций животного, разбирается на примере покусов собаками детей в семье. Анализ 38 случаев покусываний детей позволил выявить следующие типы агрессии, приведенные в таблицах 2 и 3.

**Таблица 2 – Виды агрессии собак, проявляемой по отношению к детям в семье**

Вид агрессии	Кол-во укушенных, чел	Кол-во укушенных, %
Защитная	14	37,0
Доминантная	13	34,0
Игровая	7	19,0
Переадресованная	2	5,0
Охотничья	1	2,5
Родительская	0	0,0
Идиопатическая	1	2,5

**Таблица 3 – Распределение различных типов агрессии собаки по возрасту ребенка**

Вид агрессии	Число укушенных, чел				
	всего	в т.ч. в возрасте 0–1 год	в т.ч. в возрасте 2–5 лет	в т.ч. в возрасте 6–9 лет	в т.ч. в возрасте 10–12 лет
Агрессия самозащиты	7	2	3	1	1
Агрессия, вызванная аверсивными раздражителями	7	1	3	1	2
Агрессия борьбы за лидерство	8	1	2	1	4
Соперническая агрессия	5	0	1	1	3
Родительская агрессия	0	0	0	0	0

Игровая агрессия	7	0	1	3	3
Переадресованная агрессия	2	0	0	1	1
Охотничья агрессия	1	1	0	0	0
Идиопатическая агрессия	1	0	0	0	1

Обращает на себя внимание комплементарность агрессии ребенка и собаки в семье. По мере приближения к подростковому возрасту дети становятся агрессивнее, вызывая усиление агрессии собаки.

В процессе исследования возник вопрос о том, насколько агрессия владельца отражается на проявлении агрессивного поведения его питомцем, т.е. как психологические особенности владельца влияют на поведение собаки. Была выдвинута гипотеза, что владельцы проецируют свою явную или скрытую агрессию на мотивы поведенческих реакций собаки. С целью проверки этой гипотезы были опрошены 64 человека. Были отобраны владельцы, собаки которых никогда не проявляли агрессии в семье. Использовался тест ВРАQ, который измеряет агрессию по трем шкалам: 1) физическая агрессия – самоотчет о склонности к физической агрессии в поведении, 2) гнев – самоотчет о склонности к раздражительности и 3) враждебность – подозрительность, обидчивость. Помимо вопросов теста испытуемым задавалось по два дополнительных вопроса: как Вы считаете, Ваша собака агрессивна? И меняется ли агрессия собаки в сторону увеличения или уменьшения, когда вас нет, и с ней гуляют члены семьи?

В качестве независимой переменной выступала объективная агрессивность животного, наблюдавшаяся нами у этих собак на прогулках, которая оценивалась по следующим признакам: рычание, лай, набрасывание, укусы прохожих, драки или попытки драк с другими собаками.

Полученные результаты с целью выявления корреляции была обработаны с помощью программы SPSS.

После обработки данных были получены следующие результаты:

1) суммарная агрессия владельца и его мнение об агрессии собаки имеют обратную корреляцию (коэффициент Спирмена – -0,4); то есть, чем агрессивнее владелец, тем чаще он считает, что его собака не агрессивна, и наоборот;

2) физическая агрессия владельца и объективная агрессия собаки имеют прямую корреляцию (коэффициент Спирмена – 0,376), то есть, чем сильнее выражена агрессия владельца на уровне поступков, тем чаще его собака является объективно агрессивной.

Таким образом, первоначальная гипотеза не подтвердилась. Была выявлена обратная тенденция. В процессе бесед с владельцами и при проведении проективного теста, когда их просили нарисовать семью, включая собаку, в виде кружков на листе формата А4, было выявлено, что в основе такого восприятия своей собаки лежит потребность в защите (при низких показателях агрессии владельца), либо гиперкомпенсация (при высоких показателях агрессии владельца).

Учитывая, что 80 % случаев аномальных поведенческих реакций животных обусловлено личностными особенностями или неопытностью хозяев, был сделан вывод, что основной упор в процедуре коррекции нужно делать на взаимодействии животных с владельцами.

В современном мегаполисе межвидовое взаимодействие владельческой собаки и человека происходит в рамках семьи, которую мы рассматриваем как малую группу. Это взаимодействие строится в соответствии с моделями, принятыми в социальной психологии, а именно: семейная группа, в которую входит собака, обладает большей или меньшей групповой сплоченностью, подчиняется групповой динамике, имеет свой стиль руководства членами группы. В составе семейных ролей особо выделяется роль главы семьи, оказывающая доминирующее влияние на взаимодействие человека и собаки.

Можно говорить, что межвидовое взаимодействие человека и собаки, их общение строится на основании трехкомпонентной структуры, состоящей из коммуникативного, интерактивного и перцептивного компонентов, где человек и собака обмениваются друг с другом вербальной (человек) и невербальной (собака и человек) информацией, взаимодействуют и воспринимают друг друга как партнеров по общению. В процессе такого общения с обеих сторон (со стороны членов семьи и со стороны собаки) происходит выбор партнеров по общению и предпочтение одних партнеров другим.

На онтогенетически ранних уровнях формирования психики у детей и животных она формируется через взаимодействие с окружающей средой, т.е. механизм порождения психического является для них общим. Для современной собаки, живущей в городской семье, такой окружающей средой является антропогенная среда (обилие людей, машин, антропогенных шумов и запахов, обилие собак на малой территории двора, высокий ритм жизни, наличие антропогенных объектов, представляющих для собаки биологический смысл) и члены семьи, по отношению к которым собака вырабатывает различные паттерны поведенческих реакций.

У высших животных и у человека в онтогенезе существуют определенные сензитивные периоды, когда отсутствие тех или иных видотипичных воздействий приводит к развитию отклонений в поведении и психике. При этом к видотипичным воздействиям для современной собаки, живущей в мегаполисе, относятся общение с человеком и объекты антропогенной среды.

К основным факторам, определяющим нарушения межвидового взаимодействия человека и собаки в городской семье, относятся:

1) со стороны владельца:

- такие личностные особенности владельца, как тревожность, эмоциональная лабильность, излишняя авторитарность, амбивалентное отношение к животному и членам семьи, высокие показатели агрессии, попустительский стиль руководства собакой;

- неправильно осознаваемый мотив приобретения собаки;

- незнание видотипичных механизмов поведенческих реакций животного и стремление «очеловечить» собаку, предписывая ей человеческие роли;

2) со стороны собаки:

- особенности образа мира современной владельческой собаки, живущей в мегаполисе, отличные от образа мира ее одомашненных предков и безнадзорных собак;

- воздействия неблагоприятных факторов в раннем онтогенезе в процессе взаимодействия с человеком и объектами антропогенной среды;

- нарушения взаимодействия с владельцами вследствие неприятия своего статуса в семье и непонимания ролевых ожиданий владельцев;



- наследственно обусловленные характерологические особенности.

Обосновано утверждение, что жизнедеятельность современной городской собаки сводится к взаимодействию с владельцами. Эти взаимодействия строятся в соответствии с ролевыми теориями, известными в социальной психологии. Собака ищет свое место в ролевой структуре семьи. Если в семейной системе ролей собака не может найти адекватного места, возникают ролевые конфликты двух типов: нарушение норм ролевого взаимодействия и противоречия между требованиями роли и возможностями собаки.

Выявлены способы разрешения ролевых конфликтов:

- 1) создание системы формальных санкций – негативных и позитивных;
- 2) создание социальных механизмов для достижения компромисса.

При взаимодействии человека с собакой можно встретить оба способа разрешения конфликтов, которые предлагаются владельцами. Применение первого способа более эффективно, так как система поощрений и наказаний понятна животному. Второй способ, который все чаще выбирается владельцами, далеко не всегда приводит к желаемому результату, так как оставляет те или иные противоречия во взаимодействии.

Показан образ мира современной владельческой собаки, живущей в мегаполисе, который в максимальной степени включает в себя объекты антропогенной среды, значение которых собака понимает, т.е. чисто человеческое приобретает для животного смысл. Таким образом, собаке приходится приспосабливаться к антропогенной среде и пройти определенный путь развития. Вместо домашней собаки, *Canis familiaris*, живущей при доме, появляется *Canis humanus* – собака человеческая, живущая при человеке, которая в процессе приспособления к среде научается действовать с учетом индивидуальных различий окружающих ее людей. То есть человеческое не просто обретает для нее смысл, но становится необходимым атрибутом адаптации. В этом контексте можно говорить о сдвиге в развитии психики современной владельческой собаки.

Построена классификация форм аномального поведения собак, которая включает следующие типы аномального реагирования:

- 1) органические расстройства ЦНС и гиперактивность, проявляющиеся в поведении,
- 2) неврозы (фобии, тревожное расстройство, обсессивно-компульсивное расстройство, страх одиночества),
- 3) расстройства настроения в форме депрессии,
- 4) характерологические расстройства (возбудимого, истерического, паранояльного и ананкастического типов),
- 5) эндогенное психическое расстройство,
- 6) психосоматические расстройства,
- 7) нарушения поведенческих реакций, обусловленные личностными особенностями или неопытностью владельцев.

Показано, что в 80 % случаев причины отклоняющихся поведенческих реакций кроются не в психопатологии животных, а обусловлены личностными особенностями хозяев или их неопытностью. Показано, что частота встречаемости различных расстройств у собак совпадает с показателями распространенности схожих психических расстройств в человеческой популяции. Результаты проведенного лонгитюдного исследования показали, что отклонения поведенческих реакций у животных, нарушения онтогенеза у которых приходились на пренатальный период, родовой период и неонатальный период, по клинической картине сходны с характерологическими расстройствами. У человека данный период развития соответствует эмбриональному и родовому периоду, а также периоду младенчества (0–1 год). А животные, нарушения онтогенеза у которых приходились на более поздние периоды онтогенеза (от первого периода социализации до полового созревания), страдают неврозами различной этиологии.

Исходя из этого исследования видно, что понимание принципов поведенческого развития собаки необходимо владельцам, чтобы создать условия, оптимальные для формирования адаптивных поведенческих реакций собаки применительно к конкретным условиям ее проживания у владельца.

Обнаружена обратная корреляция между агрессией владельца и его мнением об агрессии собаки. Показано, что в основе такого восприятия своей собаки лежит потребность в защите (при низких показателях агрессии владельца), либо гиперкомпенсация (при высоких показателях агрессии владельца).

Показано, что жалобы владельцев на собак, проявляющих адекватное поведение, являются результатом неосознаваемых личностных проблем владельца. Выявлена неготовность владельцев рассматривать проблему с точки зрения своих собственных проблем или сложностей в своей семье. Показано, что мотивы владельцев при заведении собак существенным образом влияют на последующее взаимодействие и определяют ролевые ожидания владельца от собаки, где собака может выступать как посредник в отношениях со значимыми другими (при страхе изоляции, страхе смерти), как посредник в вообразимых отношениях (при страхе изоляции, страхе смерти, страхе сепарации) и как заместитель социальных отношений (при страхе бессмысленности жизни).

Показан эффект ненаправленной анималотерапии от приобретения собаки у 60 % владельцев, при этом, если острота проблемы снижается, то происходит и улучшение семейной динамики, которое является следствием внутренних изменений владельца в связи со снижением тревоги, что сказывается на всех членах семьи.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать следующий общий вывод о том, что межвидовое эволюционное взаимодействие человека и собаки в городской семье представлено специфической формой социально-психологического группового взаимодействия, которое имеет трехуровневую структуру (коммуникативный, интерактивный и перцептивный уровни). Такое взаимодействие стало возможным благодаря изменению эмоционально-оценочного восприятия собаки человеком в современном городе, а также благодаря изменению психики современной городской собаки и включению в ее образ мира объектов антропогенной среды и человека, обладающих для нее биологическим смыслом.

Это взаимодействие опосредовано такими факторами, как психологические особенности владельца (его ценностно-мотивационные установки, ролевые ожидания от собаки, уровень агрессии, стиль руководства собакой, уровень эмоциональной лабильности, уровень тревожности, способность адекватно реагировать на нужды животного), характерологические особенности собаки (мотивация в борьбе за статус, уровень агрессии, пассивно-оборонительное поведение, способность к усвоению принятых в семье норм, способность дифференцированно реагировать на эмоциональные состояния владельца, способность вырабатывать различные паттерны поведенческих реакций по отношению к разным членам семьи, уровень доверия по отношению к владельцам) и средовые условия, что подтверждает выдвинутую гипотезу. Задачи исследования решены, цели исследования достигнуты. Результаты и выводы исследования легли в основу разработанных методик, таких как: диагностика отклоняющихся поведенческих реакций животного; определение типа взаимодействия владельца и собаки; количественная шкала оценки психофизического развития щенков в разных возрастных срезах. Применение этих

методик обеспечивает стандартизацию процедуры и обосновывает более корректный подход к диагностике девиантных поведенческих реакций. Также существуют методики психологического консультирования семьи, имеющей собаку, с целью формирования адекватных представлений у владельцев о месте, функциях, возможностях и потребностях собаки в семейной группе. Показано, что зоопсихологическое консультирование может оказаться экономически выгодным владельцам.

Психологические потребности и типы ожиданий человека. Человек, приобретающий собаку, прогнозирует перспективы будущего межличностного партнерства, а правильность прогноза зависит от осознания человеком видовых особенностей собак в целом, породных характеристик и от индивидуального выбора. Если возможности породы и индивидуума совпадают с ожиданиями и прогнозом хозяина, то такое партнерство в полной мере удовлетворяет психологические потребности человека и оказывается благополучным.

Зоопсихологическая поддержка этапа выбора породы состоит в выявлении явных и скрытых ожиданий человека и в определении соответствия им возможностей той или иной породы. При этом учитываются основные потребности всех уровней психики человека. Нетрудно видеть, что эти потребности соотносятся с каждым из уровней психики, описываемых информационной моделью, или с некоторой комбинацией этих уровней. Межвидовые отношения с собакой способны удовлетворить большую часть психологических потребностей человека, а иногда – и часть физиологических потребностей (охотничья собака снабжает человека пищей, многие породы удовлетворяют потребность в движении, в комфорте и т.д.). Принимая решение завести собаку, человек формулирует свои потребности и ожидания более или менее осознанно, а подсознательная их часть выявляется методами психологического тестирования.

**Заключение.** В составе семьи, как правило, имеются люди с различными типами ожиданий, что заставляет выбирать компромиссные варианты или подбирать для семьи достаточно адаптивную породу, более или менее легко приспосабливающуюся к разным типам отношений с людьми. Необходимо выяснить, как будущие хозяева представляют себе распределение ролей по отношению к собаке, предполагается ли «главный хозяин», и чьи ожидания будут приоритетными. При описании семейного контакта необходимо учитывать преобладающий тип ожиданий, указывая вместе с тем сопутствующие психотипы людей, к которым собака приспосабливается в повседневной жизни и на которых ориентирована в критериях своей целенаправленной деятельности.

К основным факторам, определяющим нарушения межвидового взаимодействия человека и собаки в городской семье, относятся:

1) со стороны владельца:

- такие личностные особенности владельца, как тревожность, эмоциональная лабильность, излишняя авторитарность, амбивалентное отношение к животному и членам семьи, высокие показатели агрессии, попустительский стиль руководства собакой;

- неправильно осознаваемый мотив приобретения собаки;

- незнание видотипичных механизмов поведенческих реакций животного и стремление «очеловечить» собаку, предписывая ей человеческие роли;

2) со стороны собаки:

- особенности образа мира современной владельческой собаки, живущей в мегаполисе, отличные от образа мира ее одомашненных предков и безнадзорных собак;

- воздействия неблагоприятных факторов в раннем онтогенезе в процессе взаимодействия с человеком и объектами антропогенной среды;

- нарушения взаимодействия с владельцами вследствие неприятия своего статуса в семье и непонимания ролевых ожиданий владельцев;

- наследственно обусловленные характерологические особенности.

Жизнедеятельность современной городской собаки сводится к взаимодействию с владельцами. Эти взаимодействия строятся в соответствии с ролевыми теориями, известными в социальной психологии. Собака ищет свое место в ролевой структуре семьи. Если в семейной системе ролей собака не может найти адекватного места, возникают ролевые конфликты двух типов: нарушение норм ролевого взаимодействия и противоречия между требованиями роли и возможностями собаки.

Выявлены способы разрешения ролевых конфликтов: создание системы формальных негативных и позитивных санкций и создание социальных механизмов для достижения компромисса. При взаимодействии человека с собакой можно встретить оба способа разрешения конфликтов, которые предлагаются владельцами. Применение первого способа более эффективно, так как система поощрений и наказаний понятна животному. Второй способ, который все чаще выбирается владельцами, далеко не всегда приводит к желаемому результату, так как оставляет те или иные противоречия во взаимодействии.

Результаты и выводы исследования легли в основу разработанных методик, таких как: диагностика отклоняющихся поведенческих реакций животного; определение типа взаимодействия владельца и собаки; количественная шкала оценки психофизического развития щенков в разных возрастных срезах. Применение этих методик обеспечивает стандартизацию процедуры и обосновывает более корректный подход к диагностике девиантных поведенческих реакций. Показано, что зоопсихологическое консультирование может оказаться экономически выгодным владельцам.

### Библиография

1. Аллен К., Бекофф М. Игра с животными и эволюция морали: этологический подход // Топой. 2005. № 24 (2). С. 125–135.
2. Арлюк А., Сандерс Ч.Р. Касательно животных. Филадельфия : Университет Темпл, 1996. 215 с.
3. Асчионе Ф.Р. Дети, жестокие по отношению к животным: обзор исследований и последствия для психопатологии развития // Антропоос. 1993. № 6 (4). С. 226–247.
4. Фидлер М., Лайт П., Костолл А. Психологическое описание поведения собаки: владельцы домашних животных против не владельцев // Антропоос. 1996. № 9 (4). С. 196–200.
5. Докторские диссертации в исследованиях человека и животных: новости и взгляды / К. С. Гербаси, Д. К. Андерсон, А. М. Гербаси, Д. Коултис // Общество и животные. 2002. № 10 (4). С. 339–346.
6. Хайнс Мэй Л. Исторические взгляды на связь человека и животных // Американский ученый-бихевиорист. 2003. № 47 (1). С. 7–15.

7. Куль Г. Отношения человека и ездовой собаки: чему мы можем научиться из историй и опыта погонщиков? // Общество и животные. 2011. № 19. С. 22–37.
8. Сравнительное исследование использования визуальных коммуникативных сигналов во взаимодействии между собаками (*Canis familiaris*) и людьми и кошками (*Felis catus*) и людьми / А. Миклоши [и др.] // Журнал сравнительной психологии. 2005. № 119 (2). С. 179–186.
9. Миклоши А., Топал Дж., Чаньи В. Сравнительное социальное познание: чему могут научить собаки нас? // Поведение животных. 2004. № 67 (6). С. 995–1004.
10. Майерс О.Э. Взаимодействие ребенка и животного: невербальные аспекты // Общество и животные. 1996. № 4 (1). С. 19–35.
11. Люди-слушатели способны классифицировать лай собаки (*Canis familiaris*), регистрируемый в различных ситуациях / П. Понграц, К. Молнар, А. Миклоши, В. Чаньи // Журнал сравнительной психологии. 2005. № 119 (2). С. 136–144.
12. Сандерс С.Р. Понимание собак: приписывание опекунам разума в собачьих человеческих отношениях // Журнал современной этнографии. 1993. № 22 (2). С. 205–226.

#### References

1. Allen K., Bekoff M. Igra s zhyvotnymi i evolyutsiya morali: etologicheskii podkhod // Topoy. 2005. № 24 (2). S. 125-135.
2. Arlyuk A., Sanders Ch.R. Kasatel'no zhyvotnykh. Filadel'fiya: Universitet Templ, 1996. 215 s.
3. Aschione F.R. Deti, zhestokiye po otnosheniyu k zhyvotnym: obzor issledovaniy i posledstviya dlya psikhopatologii razvitiya // Antrozoos. 1993. № 6 (4). S. 226–247.
4. Fidler M., Layt P., Kostoll A. Psikhologicheskoye opisaniye povedeniya sobaki: vladel'tsy domashnikh zhyvotnykh protiv ne vladel'tsev // Antrozoos. 1996. № 9 (4). S. 196–200.
5. Doktorskiye dissertatsii v issledovaniyakh cheloveka i zhyvotnykh: novosti i vzglyady / K. S. Gerbasi, D. K. Anderson, A. M. Gerbasi, D. Koultsi // Obshchestvo i zhyvotnyye. 2002. № 10 (4). S. 339–346.
6. Khayns Mey L. Istoricheskiye vzglyady na svyaz' cheloveka i zhyvotnykh // Amerikanskiy uchenyy-bikheviolist. 2003. № 47 (1). S. 7–15.
7. Kul' G. Otnosheniya cheloveka i yezdovoy sobaki: chemu my mozhem nauchit'sya iz istoriy i opyta pogonshchikov? // Obshchestvo i zhyvotnyye. 2011. № 19. S. 22–37.
8. Sravnitel'noye issledovaniye ispol'zovaniya vizual'nykh kommunikativnykh signalov vo vzaimodeystvii mezhdu sobakami (*Canis familiaris*) i lyud'mi i koshkami (*Felis catus*) i lyud'mi / A. Mikloshi [i dr.] // Zhurnal sravnitel'noy psikhologii. 2005. № 119 (2). S. 179–186.
9. Mikloshi A., Topal, Dzh. Chan'i V. Sravnitel'noye sotsial'noye poznaniye: chemu mogut nauchit' sobaki nas? // Povedeniye zhyvotnykh. 2004. № 67 (6). S. 995–1004.
10. Mayyers O.E. Vzaimodeystviye rebenka i zhyvotnogo: neverbal'nyye aspekty // Obshchestvo i zhyvotnyye. 1996. № 4 (1). S. 19–35.
11. Lyudi-slushateli sposobny klassifitsirovat' lay sobaki (*Canis familiaris*), registriruyemy v razlichnykh situatsiyakh / P. Pongrats, K. Molnar, A. Mikloshi, V. Chan'i // Zhurnal sravnitel'noy psikhologii. 2005. № 119 (2). S. 136–144.
12. Sanders S.R. Ponimaniye sobak: pripisyvaniye opekunam razuma v sobach'ikh chelovecheskikh otnosheniyakh // Zhurnal sovremennoy etnografii. 1993. № 22 (2). S. 205–226.

#### Сведения об авторах

Воробьевская Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Стаценко Максим Игоревич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: stacenko\_mi@mail.ru.

Ковалева Виктория Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: kovaleva-ag@yandex.ru.

Гурова Мария Сергеевна, студентка факультета среднего профессионального образования, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: mariyagurova@mail.ru.

#### Information about authors

Vorobievskaya S. V., Cand. Biol. Sc., Associate Professor of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Statsenko M. I., Cand. Vet. Sc., Associate Professor of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: stacenko\_mi@mail.ru.

Kovaleva V. Y., Cand. Biology Sc., Associate Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Mayskiy, ul. Vavilova 1, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: kovaleva-ag@yandex.ru.

Gurova M. S., student of the Faculty of Secondary Vocational Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: mariyagurova@mail.ru.

УДК 619:591.6:616.98:615.28:636.8

О.Ю. Дьяченко

### ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВЫДЕЛЕННОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ МИКРОФЛОРЫ К НОВЫМ АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ МАКРОЛИДОВ IN VITRO И IN VIVO

**Аннотация.** У животных разного пола и возраста с симптомами инфекций, вызванных различными возбудителями, были применены схемы лечения препаратами с различными антимикробными составляющими с целью наиболее эффективного и быстрого лечения. Исследования проводились на базе антимикробной эффективности фармазина в комбинации с препаратами: биофарм-200, эритромицин, неомицин, левомицетин и фуразонал. Эффективность комбинаций препаратов исследовалась в отношении возбудителей: кишечной палочки, сальмонелл, пастерелл, микоплазм. При изучении сравнительной лечебно-профилактической эффективности удалось достичь положительного эффекта, а также выявить наиболее действенное соотношение препаратов. Также был рассчитан индекс эффективной защиты препаратов по причине приобретения устойчивости микроорганизмами, постоянно контактирующими с тилозинсодержащими препаратами. Важна дальнейшая разработка необходимой нормативно-технической документации на композиционные антимикробные средства биофарм-200 и фармафур и проведение комплекса исследований, включающих определение основных фармакотоксикологических характеристик и лечебно-профилактической эффективности их при желудочно-кишечных и респираторных болезнях молодняка.

**Ключевые слова:** антимикробная активность, микрофлора, чувствительность к препарату, фрадизин, неомицин, инфекции, сальмонелла, пастерелла, микоплазма, устойчивость микроорганизмов.

### SENSITIVITY OF MICROFLORA ISOLATED FROM VARIOUS INFECTIONS TO ANTIMICROBIAL DRUGS IN VITRO AND IN VIVO

**Abstract.** In animals of different sexes and ages with symptoms of infections caused by various pathogens, treatment regimens with drugs with various antimicrobial components were applied in order to provide the most effective and rapid treatment. Studies were conducted on the basis of antimicrobial efficacy of pharazine in combination with drugs such as: biofarm-200, erythromycin, neomycin, levomycetin and furazone. The effectiveness of drug combinations was studied against pathogens: E. coli, salmonella, pasteurella, mycoplasma. When studying the comparative therapeutic and preventive effectiveness, it was possible to achieve a positive effect, as well as to identify the most effective ratio of drugs. The index of effective protection of drugs was also calculated, due to the acquisition of resistance by microorganisms constantly in contact with tylosin-containing drugs. It is important to further develop the necessary regulatory and technical documentation for compositional antimicrobial agents biofarm-200 and pharmafur and conduct a complex of studies, including the determination of the main pharmacotoxicological characteristics and their therapeutic and prophylactic effectiveness in gastrointestinal and respiratory diseases of young animals.

**Keywords:** antimicrobial activity, microflora, sensitivity to the drug, fradizin, neomycin, infections, salmonella, pasteurella, mycoplasma, resistance of microorganisms.

Изменение эволюционно и хозяйственно сложившегося характера кормления и содержания животных способствует значительному распространению различных инфекционных заболеваний, понижению общей неспецифической и специфической резистентности, а нерациональная терапия – появлению и распространению лекарственно-устойчивых популяций микроорганизмов – возбудителей болезней [1, 2]. Все это в конечном счете способствует значительной заболеваемости и гибели, в первую очередь, молодых животных [3]. Снижение уровня естественной резистентности и иммунологической реактивности, на фоне которой проявляет свое действие условно-патогенная микрофлора, затрудняет проведение мер профилактики желудочно-кишечных и респираторных болезней [4, 5]. Поэтому изучение этиологии, патогенеза и профилактики инфекционных заболеваний, разработка эффективных способов терапии имеет важное значение в ветеринарии [6, 7, 8].

Высокоэффективные препараты широкого спектра не могут одинаково губительно воздействовать на разночувствительную, устойчивую к химиотерапевтическим препаратам микрофлору [9]. Комплексное использование профилактических и лечебных средств, цикличность и ротация их применения, способствует разработке новых лечебно-профилактических схем обработки животных и созданию на их основе комбинированных препаратов с потенцированным, синергетическим антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект значительно выше [10].

**Цель исследования** – на основе лечения конкретных пациентов изучить чувствительность микроорганизмов к антимикробным препаратам и определить эффективность новых препаратов, а также их сочетаний. По каждому из составляющих изучить антимикробную активность фармазина с эритромицином, неомином, левомицетином в отношении кишечной палочки, сальмонелл, пастерелл, микоплазм.

**Материал и методы исследования.** В процессе клинического лечения домашних животных выявили возбудителей болезней кишечной палочки, сальмонеллы, пастереллы и микоплазм. Следуя требованиям, перспективной для применения является группа тилозинсодержащих препаратов, включающая: тилан, фармазин, тилозина тартрат, тилозина фосфат, тилозина адипинат, высокоактивные формы фрадизина-40 и 50, а также композиционные препараты тилозина: биофарм, биофрад и фрадифур.

Соотношения составляющих композиций фармазин+биовит-200, фармазин+эритромицин, фармазин+неомицин, фармазин+левомицетин определены для первоначального скрининга как 1:1.

По каждому из составляющих изучена антимикробная активность в отношении кишечной палочки, сальмонелл, пастерелл, микоплазм. Удельный вес базового действующего вещества композиции оказывает существенное влияние на антимикробную активность препаратов. Однако этот фактор не является единственным. Наименьшее значение имеют морфолого-тинкториальные свойства возбудителя, условия его культивирования *in vitro* либо *in vivo*.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Подтверждено усиливающееся антимикробное действие фармазина. Эффект фуразонала в комбинации с другими препаратами указывает на важность дальнейшей разработки необходимой нормативно-технической документации на композиционные антимикробные средства биофарм-200 и фармафур, а значит, и

проведение, согласно нормам и стандартам, всего комплекса исследований, включающих определение основных фармако-токсикологических характеристик и лечебно-профилактической эффективности их при желудочно-кишечных и респираторных болезнях молодняка.

В таблице 1 представлены результаты проведенных исследований. Из нее следует, что удельный вес базового действующего вещества (ДВ) в композиции оказывает существенное влияние на антимикробную активность конечных рецептов.

Однако этот фактор не является единственным. Влияние оказывают также состав и соотношения синергистов. Большое значение имеют и свойства микроорганизма, для подавления которого создается композиция.

Вариант рецепта фармазин+биовит-200 построен по принципу убывания содержания тилозина в них, представленного фразидином от 50 до 33 %.

Из таблицы 1 видно, что эффективным для антимикробной активности композиции фармазин+биовит-200 является соотношение 1:1 по действующему веществу (тилозину и окситетрациклину), где фракционные ингибирующие концентрации и индекс препаратов равняются соответственно для *E. coli* – 0,3; 0,2 и 0,5; *S. ch suis* – 0,3; 0,2 и 0,5; *S. dublin* – 0,3; 0,2 и 0,5; *P. multocida* – 0,2; 1,9 и 2,1.

При изучении характера взаимодействия фармазина с эритромицином, неомицином, левомицетином установлено, что наиболее эффективны комбинации фармазина с неомицином, а затем по убывающей с левомицетином, эритромицином и олеандомицином. Фракционная ингибирующая концентрация (ФИК) фармазина в отношении эшерихий, сальмонелл в комбинации с неомицином и левомицетином равняется 0,2, а с биовитом-200 и эритромицином – 0,3; в отношении *P. multocida* соответственно 0,1 и 0,2. ФИК-индекс определен для комбинации фармазина с левомицетином для *E.coli* как 0,4; для *S. dublin* и *S. ch. suis* – 0,5; для *P. multocida* – 1,1; для фармазина с неомицином как 0,5 для эшерихий и сальмонелл 0,6 и 0,7 для пастерелл. При создании комплексных препаратов фармазина с биовитом-200 и эритромицином ФИК-индекс составил для эшерихий и сальмонелл 0,5 и 0,7, а для *P. multocida* – 2,1 и 1,1.

При скрининге вышеназванных средств к дальнейшему комплексному изучению запланированы оптимальные пропорции фармазина и биовита-200 (композиционный препарат биофарм-200), фармазина и фуразонала (композиционный препарат фармафур, апифарм и апифуразин.

**Таблица 1 – Антимикробная активность комбинаций фразидина-40(50) с биовитом-200, эритромицином, неомицином, левомицетином и фуразоном**

Вид микроорганизма	Минимальная бактериостатическая концентрация (МБСК, мкг/мл)			Фракционная ингибирующая концентрация (мкг/мл)		ФИК-индекс соединения
	фармазин	синергист	фармазин в соединении с синергистом 1:1	фармазина	синергиста	
<b>Фармазин с биовитом-200</b>						
<i>E. coli</i>	12,5	12–25	8	0,2	0,2	0,4
<i>S. ch. suis</i>	12,0	12–25	8	0,2	0,2	0,4
<i>S. dublin</i>	12,0	12–25	8	0,3	0,3	0,6
<i>M. hiorini</i>	5	12–25	–	–	–	–
<i>P. multocida</i>	17	0,2–1,6	6	0,3	0,3	0,6
<b>Фармазин с эритромицином</b>						
<i>E. coli</i>	16	8	0,3	0,4	0,2	0,6
<i>S. ch. suis</i>	12,0	10	8	0,4	0,2	0,6
<i>S. dublin</i>	12,0	10	8	0,4	0,2	0,6
<i>M. hiorini</i>	5	8–50	–	–	–	–
<i>P. multocida</i>	17	5	10	0,6	0,3	0,9
<b>Фармазин с неомицином</b>						
<i>E. coli</i>	17,0	8,0	6	0,2	0,4	0,6
<i>S. ch. suis</i>	17,0	8,0	6	0,2	0,4	0,6
<i>S. dublin</i>	17,0	8,0	6	0,2	0,4	0,6
<i>M. hiorini</i>	5	–	–	–	–	–
<i>P. multocida</i>	17,0	6,0	8	0,2	0,5	0,7
<b>Фармазин с левомицетином</b>						
<i>E. coli</i>	12,5–15	12	5	0,2	0,2	0,4
<i>S. ch. suis</i>	12,0	10	5	0,2	0,3	0,5
<i>S. dublin</i>	12,0–12,5	10	5	0,2	0,3	0,5
<i>M. hiorini</i>	3–5	–	–	–	0,3	–
<i>P. multocida</i>	13,0–16	1–2	4	0,1	1,0	1,1
<b>Фармазин с фуразоном</b>						
<i>E. coli</i>	11,5–16	24	11	0,3	0,1	0,5
<i>S. ch. suis</i>	11,5	25	12	0,6	0,2	0,7
<i>S. dublin</i>	11,5	35	15	0,6	0,2	0,7
<i>M. hiorini</i>	2–4	–	15	–	–	–
<i>P. multocida</i>	11,0–16	35	–	0,4	0,2	0,5

Проведенные исследования показали, что индекс защиты биофарма-200 и фармафура при применении за 3 часа до заражения составляет при бордетеллезной инфекции соответственно 71 и 66 %, при сальмонеллезной – 78 и 75, пастереллезной – 78 и 43, стафилококковой – 78 и 66 %. При однократном введении препарата одновременно с заражением он ниже и составляет при бордетеллезной инфекции 57 и 50 %, пастереллезной – 67 и 23, стафилококковой – 67 и 66 и сальмонеллезной – 67,0 и 66 %.

Индекс защиты снижается при однократном применении биофарма-200 и фармафура через 3 часа после заражения для бордетеллезной инфекции до 14 и 17 %, пастереллезной – до 33 и 23, стафилококковой – до 33 и сальмонеллезной – до 33 и 37 %. Введение биофарма-200 и фармафура одновременно с заражением и через 7 часов после него и последующее назначение препарата в течение 7 суток 2 раза в день обеспечивает индекс защиты для бордетеллезной инфекции – 57 – 50 %, пастереллезной – 33 – 43, стафилококковой – 67, для сальмонеллезной – 33 – 62 %. От павших животных из крови сердца, печени, почек и селезенки реизолировали исходные культуры.

В таблице 2 показано, что потенцирование антимикробного действия фармазина в наибольшей степени выражено в комбинации его с неомицином и левомицетином, а затем с биовитом-200 и эритромицином. Если учитывать степень изменения антимикробной активности и второго компонента композиции, то наиболее эффективны в отношении сальмонелл и эшерихий оказались препараты левомицетин+фармазин, особенно для *E. coli*, и неомицин+фармазин, а затем биовит-200+фармазин и эритромицин+фармазин. В отношении пастерелл их ФИК-индексы равнялись для биовит-200+фармазин – 2,1; эритромицина+фармазин и левомицетин+фармазин – 1,1; неомицин+фармазин – 0,7.

**Таблица 2 – Антимикробная активность комбинаций фразидина-40(50) с биовитом-200 и фуразоналом**

Вид микроорганизма	Минимальная бактериостатическая концентрация (МБсК, мкг/мл)					Фракционная ингибирующая концентрация (мкг/мл)		ФИК-индекс соединения
	фармазин	биовит-200, фуранозала	фармазин в соединении с синергистом			1:1	синергист: биовит 1:1, фуранозол 1:3	
			1:1	1:2	1:3			
<b>Фармазин с биовитом-200</b>								
<i>E. coli</i>	11,5–16	12–25	8	10	12	0,25	0,2	0,45
<i>S. ch. suis</i>	12,0–12	12–25	8	10	12	0,3	0,2	0,5
<i>S. dublin</i>	12,0–12	12–25	8	10	12	0,3	0,2	0,5
<i>M. hiorini</i>	3–5	12–25	–	–	–	–	–	–
<i>P. multocida</i>	13,0–17	0,2–1,6	6	8	10	0,2	1,9	2,1
<b>Фармазин с фуразоналом</b>								
<i>E. coli</i>	10	8	6	5	0,1	0,1	0,1	0,2
<i>S. ch. suis</i>	10	8	6	5	0,1	0,1	0,1	0,2
<i>S. dublin</i>	10	8	6	5	0,1	0,1	0,1	0,2
<i>M. hiorini</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>P. multocida</i>	8	8	6	6	0,1	0,1	0,1	0,2

Изучение антимикробной активности композиционных препаратов *in vitro* показало, что в соотношении 1:1 потенцирующим действием к фармазину против *St. aureus*, *E. coli*, *S. ch. suis* обладают биовит, фуразонал, левомицетин, неомицин, эритромицин. Левомицетин, эритромицин и неомицин имеют высокую фракционную ингибирующую концентрацию, но неомицин и эритромицин достаточно плохо всасываются из желудочно-кишечного тракта, а левомицетин имеет такие же характеристики, как и фуразонал, но не способен устранять факторы резистентности бактерий, более предпочтительным для создания композиционных препаратов являются биовит-200 и фуразонал.

Таким образом, результат лабораторного исследования антимикробной активности рецептов тилозинсодержащих препаратов с антибактериальными средствами показал перспективность клинко-экспериментального изучения их на предмет:

- повышения лечебно-профилактической эффективности композиций действующих веществ и модификаторов по сравнению с таковой каждого из них;
- сохранение активности при уменьшении масс физической и, особенно, молекулярной, в общем композиции;
- расширение спектра действия препарата и его модификаторов.

Выявлено, что потенцирование антимикробного действия фармазина в наибольшей степени выражено в комбинации его с неомицином и левомицетином, а затем с биовитом-200 и эритромицином. Если учитывать степень изменения антимикробной активности и второго компонента композиции, то наиболее эффективны в отношении сальмонелл и эшерихий оказались препараты левомицетин+фармазин, особенно для *E. coli*, и неомицин+фармазин, а затем биовит-200+фармазин и эритромицин+фармазин. В отношении пастерелл их ФИК-индексы равнялись для биовит-200+фармазин – 2,1; эритромицина+фармазин и левомицетин+фармазин – 1,1; неомицин+фармазин – 0,7.

**Заключение.** Изучение антимикробной активности композиционных препаратов *in vitro* показало, что в соотношении 1:1 потенцирующим действием к фармазину против *St. aureus*, *E. coli*, *S. ch. suis* обладают биовит, фуразонал, левомицетин, неомицин, эритромицин. Левомицетин, эритромицин и неомицин имеют высокую фракционную ингибирующую концентрацию, но неомицин и эритромицин достаточно плохо всасываются из желудочно-кишечного тракта, а левомицетин имеет такие же характеристики, как и фуразонал, но не способен устранять факторы резистентности бактерий, более предпочтительным для создания композиционных препаратов являются биовит-200 и фуразонал.

Исходя анализа литературы и данных проведенных исследований по определению взаимоотношений антимикробных средств, их физико-химической совместимости, можно сделать вывод, что наиболее перспективными для дальнейшего изучения, разработки, определения оптимальной дозы, степени безопасности и специфической активности являются сочетания фармазина с биовитом-200. Оба являются кормовыми антибиотиками с дополняющими друг друга спектрами антимикробного влияния: фармазин наиболее активен к грампозитивной микрофлоре, а биовит-200 еще дополнительно активен и к грамотрицательной микрофлоре.

#### Библиография

1. Зуев Н.П., Шумский В.А. Применение препаратов тилозина в животноводстве и ветеринарии: монография. Белгород : Белгородский ГАУ, 2018. 469 с.
2. Зуев Н.П. Создание комбинированных препаратов тилозина [фразидин-40, биофрад, фразифур и апифуразин] // Вет. Патология. 2011. № 3. С. 129–131.

3. Зуев Н.П. Клинико-экспериментальное обоснование применения препаратов тилозина: автореф. дисс. докт. вет. наук. Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет, 2012. С. 94–98.
4. Зуев С.Н. Физиолого-биохимические показатели организма сельскохозяйственных животных при использовании тилозина: автореферат дис. канд. биол. наук. Белгород : БГСХА, 2014.
5. Зуев Н.П., Зуева Е.Н. Разработка комбинированных препаратов на основе тилозина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (92). С. 79–82.
6. Определение химиотерапевтического действия тилозина тартрата и биофарма // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы Международной научно-производственной конференции / Н.П. Зуев [и др.]. Белгород : Белгородская ГСХА, 2012. С. 47–48.
7. Зуев Н.П., Зуева Е.Н. Влияние профилактических и лечебных доз тилозина на основные физиологические системы организма животных // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 6 (104). С. 085–087.
8. Зуев Н.П., Буханов В.Д., Зуева Е.Н. Модифицированный метод изучения фармакокинетики препаратов тилозина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 9 (95). С. 91–94.
9. Определение химиотерапевтического действия тилозина тартрата и биофарма // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. / Н.П. Зуев [и др.]. 2012. № 2 (88). С. 47–48.
10. Изучение влияния ветеринарного препарата «Биофрада» на морфофункциональные характеристики органов белых крыс и свиней / Н.П. Зуев [и др.] // Вестник Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 21 (140). С. 114–117.

#### References

1. Zuyev N.P., Shumskiy V.A. Primeneniye preparatov tilozina v zhivotnovodstve i veterinarii: monografiya. Belgorod: Belgorodskiy GAU, 2018. 469 s.
2. Zuyev N.P. Sozdaniye kombinirovannykh preparatov tilozina [fradizin-40, biofrad, fradifur i apifurazin] // Vet. Patologiya. 2011. № 3. S. 129–131.
3. Zuyev N.P. Kliniko-eksperimental'noye obosnovaniye primeneniya preparatov tilozina: avtoref. diss. dokt. vet. nauk. Krasnodar : Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2012. S. 94–98.
4. Zuyev S.N. Fiziologo-biokhimicheskiye pokazateli organizma sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh pri ispol'zovanii tilozina: avtoreferat dis. kand. biol. nauk. Belgorod : BGSKHA, 2014.
5. Zuyev N.P., Zuyeva Ye.N. Razrabotka kombinirovannykh preparatov na osnove tilozina // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 6 (92). S. 79–82.
6. Opredeleniye khimioterapevticheskogo deystviya tilozina tartrata i biofarma // Problemy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ikh resheniya: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii / N. P. Zuyev [i dr.]. Belgorod : Belgorodskaya GSKHA, 2012. S. 47–48.
7. Zuyev N.P., Zuyeva Ye.N. Vliyaniye profilakticheskikh i lechebnykh doz tilozina na osnovnyye fiziologicheskiye sistemy organizma zhivotnykh // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 6 (104). S. 085–087.
8. Zuyev N.P., Bukhanov V.D., Zuyeva Ye.N. Modifitsirovannyy metod izucheniya farmakokinetiki preparatov tilozina // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 9 (95). S. 91–94.
9. Opredeleniye khimioterapevticheskogo deystviya tilozina tartrata i biofarma // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. / N. P. Zuyev [i dr.]. 2012. № 2 (88). S. 47–48.
10. Izucheniye vliyaniya veterinarnogo preparata «Biofrada» na morfofunktsional'nyye kharakteristiki organov belykh kryс i sviney / N. P. Zuyev [i dr.] // Vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Yestestvennyye nauki. 2012. № 21 (140). S. 114–117.

#### Сведения об авторах

Дьяченко Ольга Юрьевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ветеринарный врач ЦИВМ, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 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 Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Studentcheskaya, 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503, tel.: 89524336619, e-mail: olya\_chernikova@internet.ru.

УДК 619:616.36+616.366:636.2.034

*И.В. Кулаченко***ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ПЕРВЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ**

**Аннотация.** Статья посвящена актуальному вопросу современной биологии высокопродуктивных животных – изучению функционального состояния гепатобилиарной системы лактирующих коров с определением в качестве высокоинформативного диагностического теста фермента гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ). Отметим, что содержание ГГТ снижено у 96,3 % исследуемых коров по сравнению с данными стандартных интервалов нормы. Только у одной коровы ГГТ составляло 44,4 ед./л (3,7 %) и соответствовало физиологической норме (38,0-55,0 ед./л). У остальных 26 коров содержание ГГТ составило в среднем 23,32 ед./л и было ниже минимальных значений физиологической нормы в 1,63 раза. Колебания составляли от 13,6 до 31,5 ед./л. При этом по 17 коровам отмечали средне-низкое содержание ГГТ на уровне 24,02 ед./л или в 1,58 раза ниже минимальных значений физиологической нормы, а у восьми коров – резко выраженное снижение до 14,45 ед./л или в 2,63 раза ниже минимальных значений физиологической нормы. Пониженное содержание ГГТ в крови высокопродуктивных коров в первые месяцы лактации указывает на чрезмерную физиологическую нагрузку на печень – основной орган гепатобилиарной системы – и является показателем развития ее ранней патологии, обусловленной интенсивностью обмена веществ в связи с лактацией. Полученные результаты рекомендовано учитывать при коррекции профилактических мероприятий с применением гепатотропных препаратов для восстановления гомеостаза в гепатоцитах, повышения устойчивости печени к влиянию патогенных факторов, нормализации функциональной активности и стимуляции репаративно-регенераторных процессов в ней.

**Ключевые слова:** гепатобилиарная система, гамма-глутамилтрансфераза, коровы, лактация, кровь, печень.

**THE HEPATOBILIARY SYSTEM FUNCTIONAL STATE IN THE LACTATION FIRST PERIOD OF HIGHLY PRODUCTIVE DAIRY COWS**

**Abstract.** The article is devoted to the topical issue of modern biology of highly productive animals – studying the functional state of the hepatobiliary system of lactating cows with the determination of the enzyme gamma-glutamyltransferase as a highly informative diagnostic test. It was noted that the GGT content in the studied cows was reduced in 96.3 % of cows compared to the standard intervals data. GGT meet physiological standards (38.0-55.0 units/l) and amounted to 44.4 units/l (3.7 %) in only one cow. The GGT content was averaged 23.32 units/l and was 1.63 less than the minimum physiological norm in the remaining 26 cows. Variance was from 13.6 to 31.5 units/l. At the same time an average low GGT content was noted at the level of 24.02 units/l or 1.58 less than the minimum values of the physiological norm in 17 cows. And there was a sharp decrease to 14.45 units/l or 2.63 less than the minimum values of the physiological norm in 8 cows. A reduced GGT content in the blood of highly productive cows in the first months of lactation indicates an excessive physiological load on the liver as a main organ of the hepatobiliary system and indicate the development of its early pathology, due to the intensity of metabolism due to lactation. It is recommended take into account the obtained results when correcting preventive measures using hepatotropic drugs to restore hepatocytes homeostasis, increasing the liver's resistance to the influence of pathogenic factors, normalizing functional activity and stimulating reparative and regenerative processes in it.

**Keywords:** hepatobiliary system, gamma-glutamyltransferase, cows, lactation, blood, liver.

**Введение.** Актуальным вопросом современной биологии высокопродуктивных животных промышленных ферм и комплексов является изучение функционального состояния гепатобилиарной системы лактирующих коров с определением в качестве высокоинформативного диагностического теста фермента гамма-глутамилтрансферазы. Она во многом определяет состояние здоровья коров, от которого зависит не только молочная продуктивность поголовья, продуктивное долголетие коров, но и состояние воспроизводства и получение физиологически зрелого и жизнеспособного приплода [2, 8, 15]. Гепатобилиарная система является главной системой, отвечающей за такие жизненно важные физиологические процессы, как пищеварение и экскреция (выведение из организма продуктов метаболизма) [5]. Она включает комплекс внутренних органов: печень, желчный пузырь, внутри- и внепеченочные желчевыводящие пути, селезенку и поджелудочную железу. Благодаря ее стабильной работе в организме обеспечивается нормальное функционирование всего пищеварительного тракта, протекает множество обменных процессов, нейтрализуются токсины, вырабатываются биологически активные вещества, способствующие обмену и усвоению белков, жиров, углеводов. Неудовлетворительные условия содержания, несбалансированность рационов по питательным веществам, витаминам, макро- и микроэлементам приводят к нарушению обмена веществ и поражению гепатобилиарной системы, составляющей от 5 до 25 % от всей незаразной патологии животных [12, 13]. Наиболее частыми ее заболеваниями являются гепатиты и циррозы печени, холециститы, холестероз желчного пузыря, холелитиаз, холангит, аномалии развития и расположения желчного пузыря и желчных протоков, а также различные инфекции и паразитарные инвазии, нарушающие моторную функцию желчного пузыря [9, 14]. Чаще других этим заболеваниям подвержены животные с высокой продуктивностью (от 30 до 60 % общего поголовья), что связано с большей интенсивностью обменных процессов в их организме [20].

Особая роль в оценке состояния органов гепатобилиарной системы у животных принадлежит биохимическим исследованиям крови. Кровь играет большое значение в жизнедеятельности организма и одновременно является основным индикатором состояния метаболизма и диагностики патологических состояний животного [6, 7, 11]. Особо актуальными такие исследования стали в связи с внедрением в ветеринарной лабораторной диагностике автоматических биохимических анализаторов крови, позволяющих проводить исследование 17 и более показателей обмена белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов, а также дающих возможность оценить, какие органы поражены, и тяжесть их патологического состояния [16, 22]. Большое значение имеет определение ферментов [1, 24, 18]. В последнее время актуальность и популярность приобрело определение активности гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) в сыворотке крови. Показано, что этот фермент локализуется на мембране клеток различных органов, катализирует реакцию трансминирования или переаминирования аминокислот в процессах метаболизма, играет важную роль в регуляции концентрации внутриклеточного глутатиона, в транспорте аминокислот из крови в молочную железу для использования в синтезе молочного белка, используется в каче-



стве маркера для оценки качества молозива (низкие концентрации ГТТ и, следовательно, антител в молозиве приводят к плохому иммунитету у новорожденных), способствует детоксикации ксенобиотиков и канцерогенов [4, 10]. Важно то, что ГТТ содержится, в основном, в мембране клеток, обладающих высокой секреторной или адсорбционной способностью. Такими клетками являются эпителиальные клетки, выстилающие желчные пути, печеночные канальцы, проксимальные канальцы нефрона, панкреатическая экзокринная ткань и выводные протоки, ворсинчатые клетки тонкого кишечника. Содержание ГТТ в сыворотке крови обусловлено синтезом фермента в печени. Печень является главенствующим органом, принимающим участие в сохранении постоянства внутренней среды [17, 22]. Особенно большая нагрузка ложится на нее при молокообразовании. Известно, что для производства 1 литра молока через печень коровы должно пройти не менее 500 литров крови. После отёла у животного высокая продукция молока предполагает повышенное образование лактозы, для синтеза которой требуется определённое количество глюкозы. Показано, что для коровы с удоем в 20 литров молока требуется до 2 кг глюкозы. Поэтому болезни печени снижают период продуктивного использования коров на большинстве молочных комплексов Европы, Америки и России, который составляет 2–3 лактации за их жизнь. В связи с этим ветеринарным специалистам важно уделять внимание значению определения ГТТ в крови коров по периодам лактации при диспансеризации поголовья для оценки функционального состояния и диагностики болезней гепатобилиарной системы, своевременной обоснованной и эффективной их профилактики.

**Целью исследований** было проанализировать функциональное состояние гепатобилиарной системы высокопродуктивных молочных коров в первый период лактации.

**Материал и методы исследования.** Материалом для проведения исследований служили данные экспертизы лабораторных биохимических исследований крови 27 высокопродуктивных молочных коров черно-пестрой породы американской селекции при осенней диспансеризации поголовья одного из промышленных комплексов Белгородской области. С учетом правил проведения диспансеризации в молочном скотоводстве кровь была отобрана в хозяйстве у коров с учетом срока лактации (3-й месяц) и возраста отела (3-й отел). Исследования крови проводились в аккредитованной межрайонной ветеринарной лаборатории. Для оценки функционального состояния гепатобилиарной системы коров анализировали данные о содержании в сыворотке крови коров гама-глутамилтрансферазы. При интерпретации полученных результатов использовались стандартные интервалы нормы ГТТ, указанные в экспертизе лабораторией, проводившей исследования, и данные литературы по диагностической значимости изменений [3, 16].

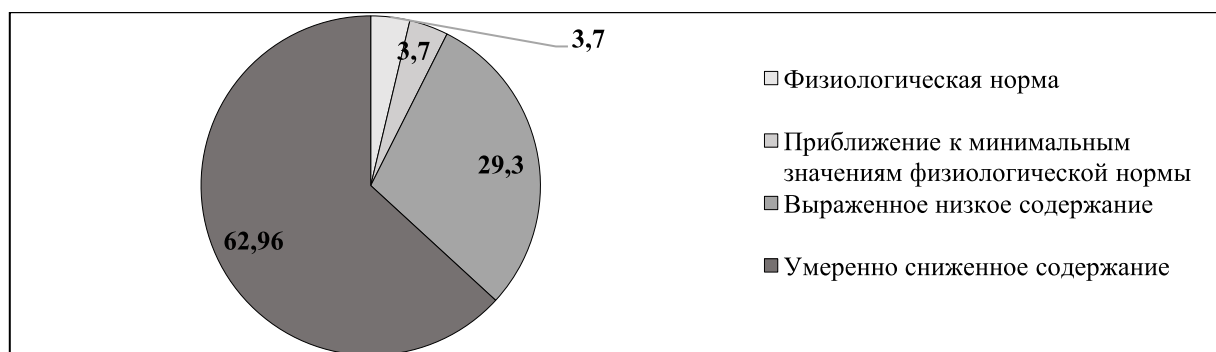
**Результаты исследований и их обсуждение.** При анализе результатов лабораторных данных отметили, что содержание ГТТ снижено у 96,3 % у исследуемых коров по сравнению данными стандартных интервалов нормы, то есть только у одной коровы ГТТ составляло 44,4 ед./л и соответствовало физиологической норме (38,0-55,0 ед./л.). Содержание ГТТ в сыворотке крови коров приведено в таблице 1.

**Таблица 1 – Содержание ГТТ в сыворотке крови коров**

Показатели	Содержание ГТТ, ед./л	Количество коров, гол.	Процент от общего количества исследованных животных
Соответствие стандартным интервалам нормы	44,4	1	3,7
Приближение к минимальным значениям нормы	31,5	1	3,7
Выраженное низкое содержание	14,45 (13,6–19,3)	8	29,63
Умеренно сниженное содержание	24,02 (20,9–29,6)	17	62,96

*Примечание:* стандартные интервалы нормы – 38-55 ед./л.

У остальных 26 коров содержание ГТТ снижено. Оно составило в среднем 23,32 ед./л и было ниже минимальных значений физиологической нормы в 1,63 раза. Колебания составляли от 13,6 до 31,5 ед./л. При этом минимально низкое содержание ГТТ, колеблющееся в пределах от 13,6 до 19,3 ед./л, было у восьми коров (29,63 %), у одной коровы приближалось к минимальной норме – 31,5 ед./л (3,7 %). Умеренным снижением ГТТ было содержание 20,9-29,6 ед./л у 17 коров (62,96 %). Наличие пониженного содержания ГТТ в сыворотке крови свидетельствовало об изменении функционального состояния гепатобилиарной системы исследуемых коров в первый период лактации с различной индивидуальной выраженностью этих изменений. Удельный вес коров с разным содержанием ГТТ в крови (%) наглядно представлен на рисунке 1.



**Рис. 1 – Удельный вес коров с разным содержанием ГТТ в крови (%)**

Снижение содержания ГТТ в сыворотке крови коров в первый период лактации расценивают как признак системного торможения как центральных, так и периферийных путей обмена веществ с целью сбережения аминокислот и для нужд молокообразования. Кроме того, если в биохимическом анализе показатель ГТТ снижен или повышен – это уже сигнал о возможном развитии патологических процессов в печени.

Важно заметить, что изменение активности ГТТ в сыворотке имеет большое диагностическое значение при заболеваниях печени и гепатобилиарного тракта. Этот фермент более чувствителен к нарушениям целостности структуры гепатоцитов, чем АЛТ, АСТ и щелочная фосфатаза. Снижение содержания ГТТ свидетельствует об изменении функционального состояния печени с нарушением структуры гепатоцитов и последствиями развития цирроза, гепатоза, гепатита и др. болезней.

Аналогичную ситуацию с содержанием ГТТ у коров отметили и другие ученые. Так, по данным И.В. Милаевой, О.А. Ворониной, С.Ю. Зайцева (2017), анализируя особенности метаболизма у лактирующих коров, установлено снижение уровня этого фермента у 35 % исследованных ими коров [19]. Они считают, что это может быть обусловлено большой нагрузкой на печень и использованием аминокислот в первую очередь на развитие вымени, лактацию и построение тела плода.

По данным Т.В. Чернобровкиной, Б.М. Кершенгольц (2015), снижение содержания ГТТ, как и повышение, свидетельствует о негативных процессах в жизнедеятельности важных органов коров и снижении общей резистентности организма. Они объясняют это ролью ГТТ в адаптиогенезе и общей резистентности организма, реализуемой посредством ее участия в нейромедиаторном балансе и структурно-регуляторных функциях соединительной ткани. Снижение ГТТ может быть связано с нарушением морфофункциональной целостности печени, поджелудочной железы, миокарда и отклонениями в гормональной регуляции [23]. Часто это гипотиреоз, или снижение функции щитовидной железы. Так, на сложные взаимоотношения щитовидной железы и печени как в физиологических, так и в патологических условиях, обращали внимание Ю.Е. Шинкарева (2020), А.О. Буеверов и др. (2021) [21, 24]. Они отмечают, что тиреоидные гормоны ускоряют метаболические процессы, интенсифицируют синтез белков и витаминов, играют важную роль в развитии и дифференцировке всех клеток, в том числе гепатоцитов. Помимо центральной роли в дейодировании тиреоидных гормонов с образованием их более активных и инактивированных форм, печень также осуществляет их транспорт. Поэтому нарушения функции щитовидной железы могут приводить к изменениям функции печени, а при заболеваниях печени могут возникать отклонения в метаболизме тиреоидных гормонов.

**Заключение.** Таким образом, пониженное содержание ГТТ в крови высокопродуктивных коров в первые месяцы лактации указывает на чрезмерную физиологическую нагрузку на печень – основной орган гепатобилиарной системы – и является показателем развития ее ранней патологии, обусловленной интенсивностью обмена веществ в связи с лактацией. Полученные результаты рекомендовано учитывать при коррекции мероприятий профилактики болезней печени с применением гепатотропных препаратов для восстановления гомеостаза в гепатоцитах, повышения устойчивости печени к влиянию патогенных факторов, нормализации функциональной активности и стимуляции репаративно-регенераторных процессов в ней.

#### Библиография

1. Александрова Л.А. Новые перспективы использования гамма-глутамил-транспептидазы в энзимодиагностике // Учёные записки Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова. 2016. № 23 (2). С. 6–11.
2. Безбородов Н.В., Бреславец В.М. Нарушения воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: учебное пособие. Белгород : Белгородский ГАУ, 2019. 311 с.
3. Бикхардт К. Клиническая ветеринарная патофизиология. М. : Аквариум принт, 2012. 288 с.
4. ГТТ (гамма-глутамилтрансфераза): понятие, норма в крови, отклонения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://clinic-a-plus.ru/articles/gematologiya/18974-gamma-glutamyltransferaza-ggt-ggtp-v-krovi-ponyatie.html> (дата обращения 29.01.2023).
5. Гепатобилиарная система (2021) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.zoovet.ru/statii/publikatsiiispetsialistov/veterinariya/gepatobiliarnaya-sistema/> (дата обращения 27.01.2023).
6. Диагностическое значение биохимических показателей крови при гепатопатологиях / Е. В. Кузьмина [и др.] // Ветеринария Кубани. 2013. № 5. С. 11–13.
7. Джонсон Л.Р. Лабораторные методы диагностики заболеваний печени // Veterinaryvocus. 2004. № 14 (2). С. 12–19.
8. Дронов В.В., Горшков Г.И. Сноз Г.В. Состояние здоровья коров и гипотрофия телят // Российский ветеринарный журнал. 2013. № 1. С. 6–8.
9. Дронов В.В., Роменский Р.В., Роменская Н.В. Гистология биоптата печени – объективный показатель верификации диагноза при патологии печени крупного рогатого скота // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии 2022. № 3 (25). С. 9–14.
10. Лазаревич Л.В., Гринь В.А., Кузьмина Е.В., Мерзленко Р.А. Значимость снижения эндогенной интоксикации в организме коров для повышения их молочной продуктивности // Сб. науч. тр. КНЦЗВ. Краснодар, 2021. Т. 10. № 1. С. 347–351.
11. Ипатова М.Г., Шумилов П.В., Мухина Ю.Г. Интерпретация биохимического анализа крови при патологии печени: Пособие для врачей. М. : ПримаПринт, 2017. 136 с.
12. Калужный И.И., Баринев Н.Д., Коробов А.В. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров: учебное пособие. Саратов : ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ, 2010. 104 с.
13. Козлов С.В. Новые методы фармакологической коррекции и профилактики заболеваний печени у сельскохозяйственных и мелких непродуктивных животных. Дисс... д.вет.н. Саратов, 2018. 357 с.
14. Кулаченко И.В., Бочаров А.В., Чуева И.В. Клиническая интерпретация биохимических показателей крови коров при нарушениях белкового обмена // Ветеринария. 2023. № 1. С. 58–63.
15. Кулаченко И.В., Кулаченко В.П., Литвинов Ю.Н. Физиологическая зрелость и жизнеспособность новорожденных телят. Критерии, методы, оценка. Белгород, 2021. 184 с.
16. Майер Д., Харви Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. Пер. с англ. М. : Софион, 2007. 456 с.
17. Гепатоз у лактирующих коров и его клинико-биохимические корреляты / Р. А. Мерзленко, М. Н. Заздравных, В. В. Дронов, Г. И. Горшков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 78–79.
18. Клинико-гематологические показатели и морфофункциональное состояние печени коров при гепатозе / Р. А. Мерзленко, Р. А. Добрунов, Н. П. Зуев, В. Н. Поздняков // Вестник НГАУ. 2013. № 2 (27). С. 104–109.
19. Милаева И.В., Воронина О.А., Зайцев С.Ю. Особенности метаболизма лактирующих коров // RJOAS. 2017. № 2 (62). С. 275–281.

20. Новые подходы к лабораторной диагностике состояния печени у крупного рогатого скота / Е. В. Кузьмина и др. // *Аграрная наука*. 2023. № 1. С. 22–26.
21. Причинно-следственная связь патологии щитовидной железы и печени / А. О. Буверов и др. // *Медицинский совет*. 2021. (15). С. 88–94.
22. Чаплынских А.Я., Никулин И.А. Поражение печени у бычков абердин-ангусской породы при интенсивном откорме // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2021. № 2. С. 76–78.
23. Чернобровкина Т.В., Кершенгольц Б.М. Роль гамма-глутамилтрансферазы в адаптациогенезе и общей резистентности организма человека, реализуемая посредством участия в нейромедиаторном балансе и структурно-регуляторных функциях соединительной ткани // *Наука и образование*. 2015. № 2. С. 98–100.
24. Шинкарева Ю.Е. Щелочная фосфатаза и гамма-глутамилтранспептидаза (трансфераза) в диагностике заболеваний // *FORCIPE*. 2020. Т. 3. С. 135.

#### References

1. Aleksandrova L.A. Novyye perspektivy ispol'zovaniya gamma-glutamyl-transpeptidazy v enzimodiagnostike // *Uchonyye zapiski Pervogo Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta imeni akademika I. P. Pavlova*. 2016. № 23 (2). S. 6–11.
2. Bezborodov N.V., Breslavets V.M. Narusheniya vosпроизводитель'noy funktsii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnoye posobiye. Belgorod : Belgorodskiy GAU, 2019. 311 s.
3. Bikkhardt K. Klinicheskaya veterinarnaya patofiziologiya. M. : Akvarium print, 2012. 288 s.
4. GGTP (gamma-glutamyltransferaza): ponyatiye, norma v krovi, otkloneniya [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://clinic-a-plus.ru/articles/gematologiya/18974-gamma-glutamyltransferaza-ggt-ggtp-v-krovi-ponyatie.html> (data obrashcheniya 29.01.2023).
5. Gepatobiliarnaya sistema (2021) [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.zoovet.ru/stati/publikatsiispetsialistov/veterinariya/gepatobiliarnaya-sistema/> (data obrashcheniya 27.01.2023).
6. Diagnosticheskoye znachenie biokhimicheskikh pokazateley krovi pri gepatopatologiyakh / Kuz'minova Ye.V. [i dr.] // *Veterinariya Kubani*. 2013. № 5. S. 11–13.
7. Dzhonson L.R. Laboratornyye metody diagnostiki zabolevaniy pecheni // *Veterinaryvocus*. 2004. № 14 (2). S. 12–19.
8. Dronov V.V., Gorshkov G.I. Snoz G.V. Sostoyaniye zdorov'ya korov i gipotrofiya telyat // *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal*. 2013. № 1. S. 6–8.
9. Dronov V.V., Romenskiy R.V., Romenskaya N.V. Gistologiya biopata pecheni – ob'yektivnyy pokazatel' verifikatsii diagnoza pri patologii pecheni krupnogo rogatogo skota // *Aktual'nyye voprosy sel'skokhozyaystvennoy biologii*. 2022. № 3 (25). S. 9–14.
10. Lazarevich L.V., Grin' V.A., Kuz'minova Ye.V., Merzlenko R.A. Znachimost' snizheniya endogennoy intoksikatsii v organizme korov dlya povysheniya ikh molochnoy produktivnosti // *Sb. nauch. tr. KNTSZV. Krasnodar*, 2021. Т. 10. № 1. S. 347–351.
11. Ipatova M.G., Shumilov P.V., Mukhina Yu.G. Interpretatsiya biokhimicheskogo analiza krovi pri patologii pecheni: Posobiye dlya vrachey. M. : PrimaPrint, 2017. 136 s.
12. Kalyuzhnyy I.I., Barinov N.D., Korobov A.V. Metabolicheskiye narusheniya u vysokoproduktivnykh korov: uchebnoye posobiye. Saratov : FGBOU VPO Saratovskiy GAU, 2010. 104 s.
13. Kozlov S.V. Novyye metody farmakologicheskoy korrektsii i profilaktiki zabolevaniy pecheni u sel'skokhozyaystvennykh i melkikh neproduktivnykh zhivotnykh diss... d.vet.n. Saratov, 2018. 357 s.
14. Kulachenko I.V., Bocharov A.V., Chuyeva I.V. Klinicheskaya interpretatsiya biokhimicheskikh pokazateley krovi korov pri narusheniyakh belkovogo obmena // *Veterinariya*. 2023. № 1. S. 58–63.
15. Kulachenko I.V., Kulachenko V.P., Litvinov Yu.N. Fiziologicheskaya zrelost' i zhiznesposobnost' novorozhdennykh telyat. Kriterii, metody, otsenka. Belgorod, 2021. 184 s.
16. Mayyer D., Kharvi D. Veterinarnaya laboratornaya meditsina. Interpretatsiya i diagnostika. Per. s angl. M. : Sofion, 2007. 456 s.
17. Gepatoz u laktiruyushchikh korov i yego kliniko-biokhimicheskkiye korrelyaty / R. A. Merzlenko, M. N. Zadravnykh, V. V. Dronov, G. I. Gorshkov // *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2012. № 6. S. 78–79.
18. Kliniko-gematologicheskkiye pokazateli i morfofunktsional'noye sostoyaniye pecheni korov pri gepatoze / R. A. Merzlenko, R. A. Dobrunov, N. P. Zuyev, V. N. Pozdnyakova // *Vestnik NGAU*. 2013. № 2 (27). S. 104–109.
19. Milayeva I.V., Voronina O.A., Zaytsev S.Yu. Osobennosti metabolizma laktiruyushchikh korov // *RJOAS*. 2017. № 2 (62). С. 275–281.
20. Novyye podkhody k laboratornoy diagnostike sostoyaniya pecheni u krupnogo rogatogo skota / Ye. V. Kuz'minova i dr. // *Аграрная наука*. 2023. № 1. С. 22–26.
21. Причинно-следственная связь' патологии шхитовидной зхелезы i pecheni / A.O. Buyeverov i dr. // *Meditsinskiy совет*. 2021. (15). S. 88–94.
22. Chaplynskikh A.Ya., Nikulin I.A. Porazheniye pecheni u bychkov aberdin-angusskoy porody pri intensivnom otkorme // *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarии*. 2021. № 2. S. 76–78.
23. Chernobrovkina T.V., Kershengol'ts B.M. Rol' gamma-glutamyltransferazy v adaptatsiogenezе i obshchey rezistentnosti organizma cheloveka, realizuyemaya posredstvom uchastiya v neyromediatornom balanse i strukturno-regulyatornykh funktsiyakh soyedinitel'noy tkani // *Nauka i obrazovaniye*. 2015. № 2. S. 98–100.
24. Shinkareva Yu.Ye. Shchelochnaya fosfataza i gamma-glutamyltranspeptidaza (transferaza) v diagnostike zabolevaniy // *FORCIPE*. 2020. Т. 3. С. 135.

#### Сведения об авторе

Кулаченко Ирина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: 8 920 201 73 74, e-mail: irinakulachenko@mail.ru

#### Information about author

Kulachenko Irina V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of non-infectious pathology, 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.: 8 920 201 73 74, e-mail: irinakulachenko@mail.ru

УДК 619:539.1.04:612.664:618.19-002:636.2

*Н.А. Слесаренко, Е.Н. Хрусталева, Е.О. Широкова*

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Аннотация.** В статье представлена мышечно-фасциальная интеграция молочной железы с топографически сопряженными анатомическими образованиями. Материалом для исследования являлись молочные железы вместе с мышцами брюшной стенки, отобранные от исследуемых животных.

Использовали методы тонкого и обычного анатомического препарирования, а также изготовления замороженных распилов железы по Н. И. Пирогову. Распилы выполняли между двумя ее долями на уровне соскового канала до основания железы. Молочную железу отделяли вместе с мышцами брюшной стенки и их фасциальными образованиями. Представлена особенность дифференциации желтой брюшной фасции на два листа, один из которых покрывает тело молочной железы, является отражением ее функционального назначения для обеспечения надлежащих биомеханических свойств и, как следствие, высоких продуктивных качеств. Установленные нормативные макроморфологические показатели молочной железы у коров черно-пестрой голштинизированной породы являются базовыми при клинико-физиологической оценке ее состояния и диагностике патологий.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, молочная железа, фасции, мышцы брюшной стенки.

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MAMMARY GLAND OF CATTLE

**Abstract.** The article presents the muscular-fascial integration of the mammary gland with topographically conjugated anatomical formations. The material for the study was mammary glands together with abdominal wall muscles selected from the studied animals.

We used methods of fine and conventional anatomical dissection, as well as the manufacture of frozen cuts of the gland according to N. I. Pirogov. Sawing was performed between its two lobes at the level of the nipple canal to the base of the gland. The mammary gland was separated together with the abdominal wall muscles and their fascial formations. The feature of differentiation of the yellow abdominal fascia into two leaves, one of which covers the body of the mammary gland, is a reflection of its functional purpose to ensure proper biomechanical properties and, as a consequence, high productive qualities. The established normative macromorphological indicators of the mammary gland in cows of the black-mottled Holstein breed are basic for the clinical and physiological assessment of its condition and the diagnosis of pathologies.

**Keywords:** cattle, mammary gland, fascia, abdominal wall muscles.

**Введение.** Изучение закономерностей и особенностей строения молочной железы у крупного рогатого скота представляет до настоящего времени одну из фундаментальных проблем в области молочного скотоводства [1, 2, 3, 9, 10, 11]. Морфологическим исследованиям вымени посвящено немногочисленное число работ. Так, Ложкин Э. Ф. (1991) классифицировал типы выводной системы вымени с последующей оценкой адаптированности каждого типа к условиям машинного доения и устойчивости животных к маститам [14].

Известны результаты исследований по ультразвуковому сканированию паренхимы вымени и рентгенографии его выводных протоков для визуализации выводной системы молочной железы [4, 5, 6, 7, 8, 12, 13].

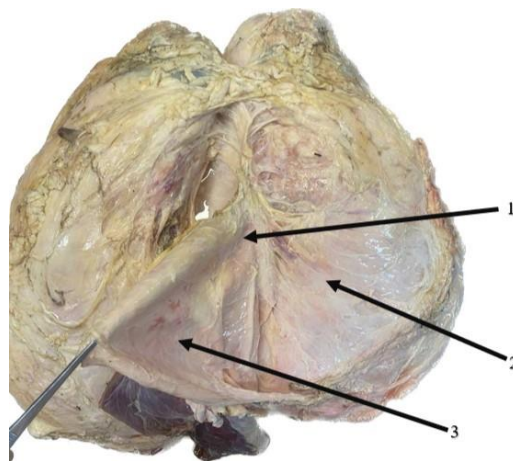
Вместе с тем анализ доступной литературы показал фрагментарность и противоречивость полученных авторами данных, касающихся морфологических особенностей молочной железы и ее анатомотопографических взаимосвязей.

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования – установить морфологические особенности молочной железы у коров черно-пестрой голштинизированной породы и ее взаимосвязь с топографически сопряженными анатомическими образованиями.

**Материалы и методы.** Объектом исследования служили коровы и телки черно-пестрой голштинизированной породы (n=10) в возрасте от 6 месяцев до 6 лет без патологий молочной железы. Материалом для исследования являлись молочные железы вместе с мышцами брюшной стенки, отобранные от исследуемых животных.

Использовали методы тонкого и обычного анатомического препарирования, а также изготовления замороженных распилов железы по Н. И. Пирогову. Распилы выполняли между двумя ее долями на уровне соскового канала до основания железы. Молочную железу отделяли вместе с мышцами брюшной стенки и их фасциальными образованиями.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что желтая брюшная фасция в месте соединения брюшной стенки с молочной железой дифференцируется на два листа, один из которых покрывает тело вымени, а другой образует его подвешивающую связку (рис. 1).

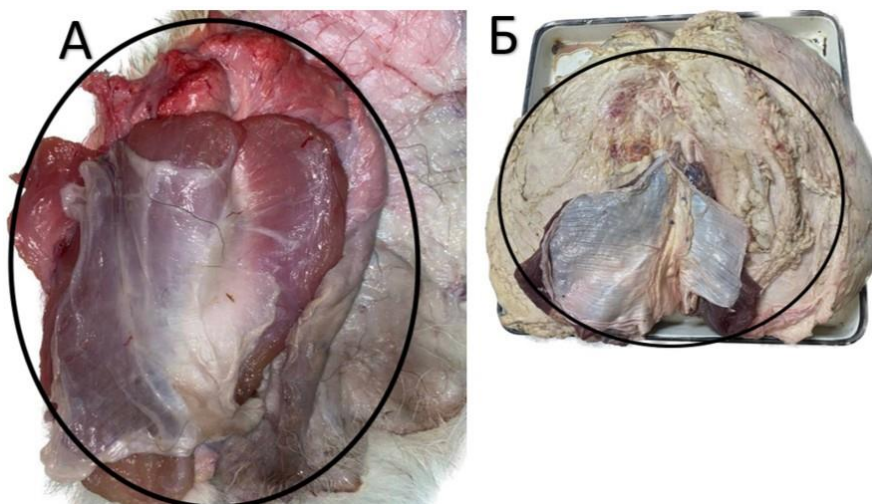


**Рис. 1 – Замороженный распил молочной железы (вид с дорсальной части основания вымени, отделены мышцы брюшной стенки): 1 – глубокая желтая фасция, переходящая в подвешивающую связку, 2 – лист глубокой фасции, покрывающей тело вымени, 3 – место разветвления на два листа желтой брюшной фасции**

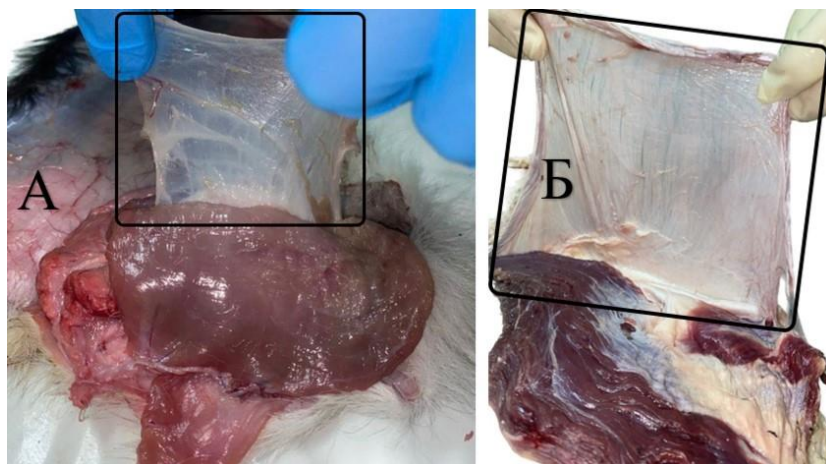
Подвешивающая связка разделяет вымя на правую и левую половины, образуя на его наружной поверхности срединный желоб (рис. 2). Поверхностная фасция, расположенная под кожей (рис. 3), образует футляр, который выполняет фиксирующую функцию, предохраняя вымя от чрезмерного растяжения при наполнении молоком, что согласуется с данными литературы [9]. Следует подчеркнуть, что выявленная нами анатомическая особенность подразделения глубокой фасции вымени на два листа и покрытие одним из них тела железы направлены на реализацию аналогичной с поверхностной фасцией функции.

Можно полагать, что недоразвитие глубокой фасции является одним из факторов риска биомеханических потенциалов соединительнотканых образований молочной железы и возникновения на этой основе ее патологий.

Результаты послойного макро-, микропрепарирования брюшной стенки отражены на рисунках 2–7.



**Рис. 2 – Макроморфологическая картина молочной железы с мышцами брюшной стенки у шестимесячной телки (А) и у шестилетней коровы (Б)**



**Рис. 3 – Комплекс мышц брюшной стенки у шестимесячной телки (А) и у шестилетней коровы (Б). Вид с дорсальной поверхности. Выделена желтая брюшная фасция**

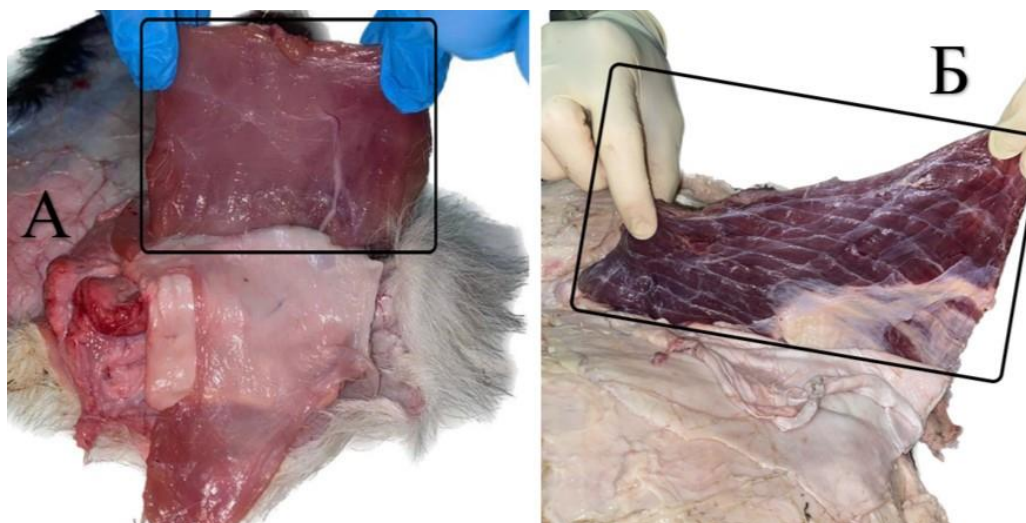


Рис. 4 – Комплекс мышц брюшной стенки у шестимесячной телки (А) и у шестилетней коровы (Б). Выделена прямая мышца живота



Рис. 5 – Комплекс мышц брюшной стенки у шестимесячной телки (А) и шестилетней коровы (Б). Вид с дорсальной поверхности. Выделена наружная косая брюшная мышца

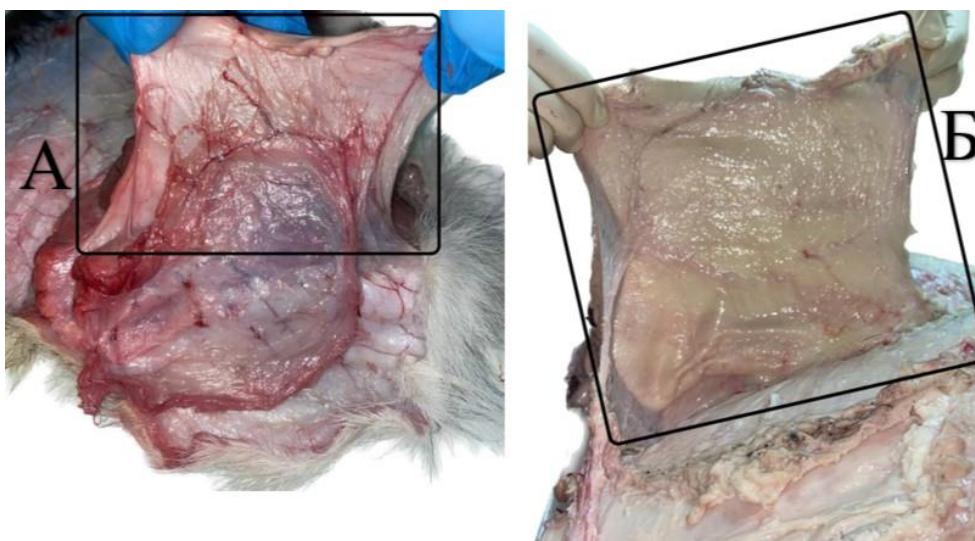
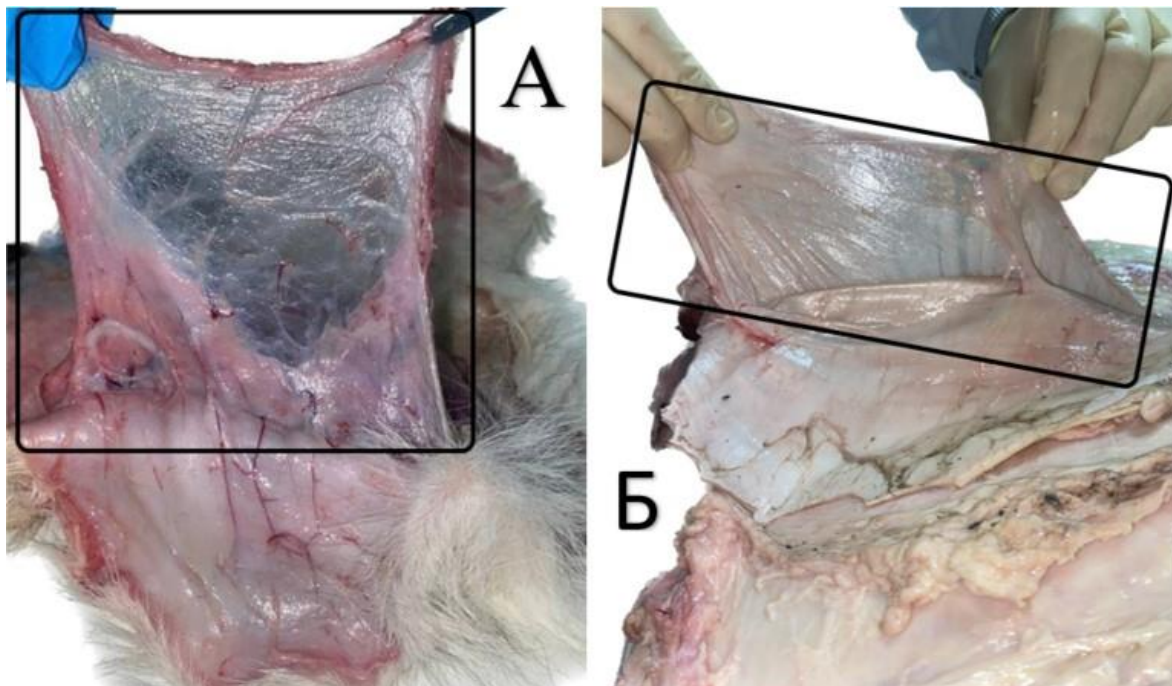
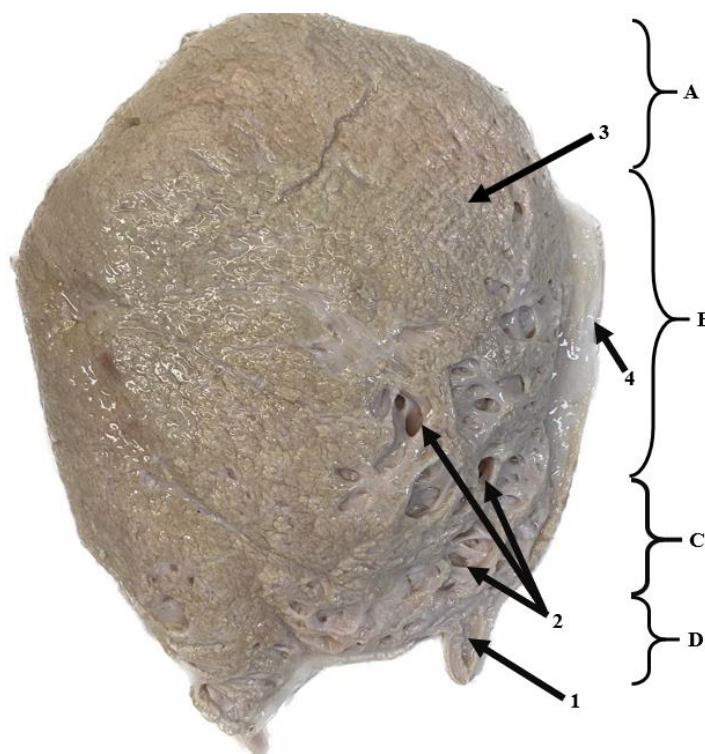


Рис. 6 – Комплекс мышц брюшной стенки у шестимесячной телки (А) и у шестилетней коровы (Б). Вид с дорсальной поверхности. Выделена глубокая фасция



**Рис. 7 – Комплекс мышц брюшной стенки у шестимесячной телки (А) и у шестилетней коровы (Б). Вид с дорсальной поверхности. Выделена поверхностная фасция**

Анализ продольных замороженных распилов вымени у всех изучаемых животных выявил магистральный тип ветвления выводной системы железы (молочных ходов, молочных цистерн) (рис. 1, 8–11).



**Рис. 8 – Макроморфология вымени на сагитальном разрезе: 1 – сосковая часть молочной цистерны, 2 – молочные ходы, 3 – паренхима вымени, 4 – мягкотканый слой, состоящий из кожи, подвешивающей и глубокой фасций; А – основание вымени, В – тело вымени, С – дно вымени, D – сосок вымени**

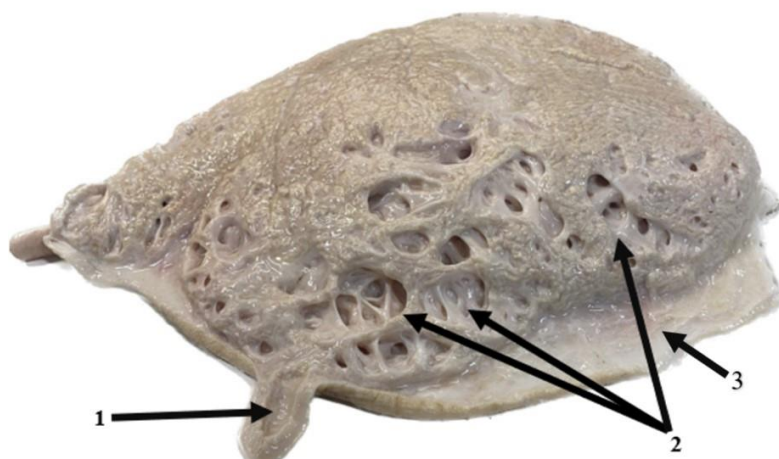


Рис. 9 – Сагиттальный распил вымени, вид сбоку: 1 – сосковая часть молочной цистерны, 2 – молочные ходы, 3 – мягкотканый слой, состоящий из кожи, поверхностной и глубокой фасций

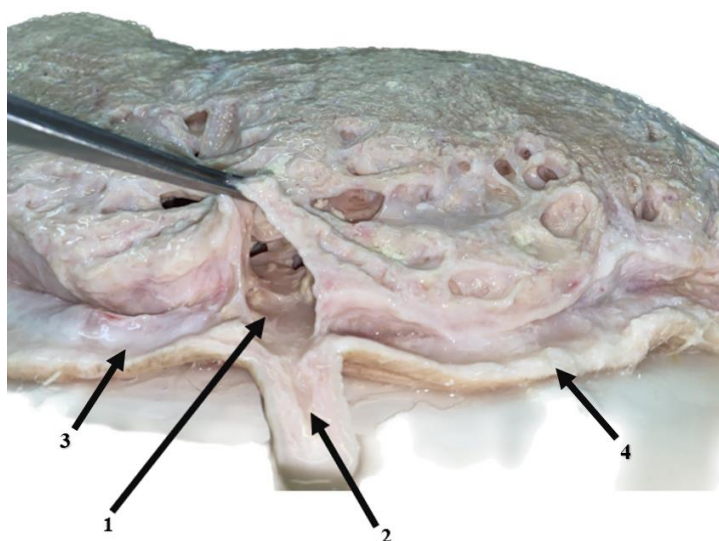


Рис. 10 – Магистральный молочный ход: 1 – молочная цистерна, ведущая в магистральный молочный ход, 2 – сосковая часть молочной цистерны, 3 – мягкотканый слой, состоящий из кожи, поверхностной и глубокой фасций, 4 – мягкотканый слой с ярко выраженной подкожной жировой клетчаткой

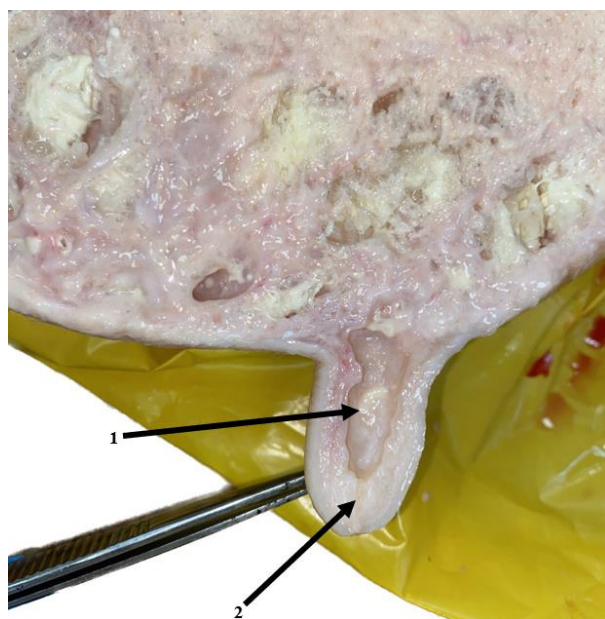


Рис. 11 – Сосковая часть молочной цистерны, продольный распил: 1 – сосковая часть молочной цистерны, 2 – сосковый канал



**Заключение.** Нами установлена мышечно-фасциальная интеграция молочной железы с топографически сопряженными анатомическими образованиями. Она выражается в дифференциации желтой брюшной фасции на два листа, один из которых покрывает тело вымени. Таким образом обе фасции (поверхностная и глубокая) формируют для молочной железы соединительнотканый футляр. Более того, глубокая фасция, продолжаясь между ее долями в виде подвешивающей связки вымени, выполняет опорно-механическую функцию. Есть основания полагать, что установленная нами особенность дифференциации желтой брюшной фасции на два листа, один из которых покрывает тело молочной железы, является отражением ее функционального назначения для обеспечения надлежащих биомеханических свойств и, как следствие, высоких продуктивных качеств. Установленные нормативные макроморфологические показатели молочной железы у коров черно-пестрой голштинизированной породы являются базовыми при клинико-физиологической оценке ее состояния и диагностике патологий.

#### Библиография

1. Круглова Ю.С. Применение препарата Мастинол-форте в терапии субклинического мастита у дойных коров / Ю. С. Круглова, Р. В. Рогов, И. Г. Рязанов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 2. – С. 22–27.
2. Федотов С.В. Особенности белкового состава молока коров черно-пестрой породы при субклиническом мастите / С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева, Г. М. Удалов // Ветеринария. – 2018. – № 2. – С. 34–37.
3. Показатели репродуктивной способности и молочная продуктивность чернопестрых коров различного типа телосложения / С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева, И. М. Яхаев, А. Э. Гансе // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (160). – С. 102–106.
4. Яхаев И.М. Гинекологомаммологическая диспансеризация лактирующих коров / И. М. Яхаев, С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева // Ветеринария. – 2020. – № 6. – С. 33–38.
5. Щипакин М.В. Анализ гистогенеза молочной железы коз зааненской породы при смене функциональных состояний / М. В. Щипакин // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2013. – № 4 (20). – С. 84–88.
6. Баймишев М.Х. Эффективность адаптогенов при патологии послеродового периода у коров / М. Х. Баймишев, В. С. Григорьев // Ветеринария. – 2010. – № 6. – С. 39–42.
7. Елесин А.В. Влияние особенностей строения стенки молочной цистерны на поражение тканей верхушки соска у лактирующих коров / А.В. Елесин // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11–1 (77). – С. 32–33.
8. Щипакин М.В. Морфология молочной железы новорожденных коз зааненской породы / М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии: Материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию кафедры анатомии животных СПАГВМ, Санкт-Петербург, 30 сентября 2009 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2009. – С. 123–125.
9. Щипакин М.В. Структурная организация молочной железы у лактирующих коз зааненской породы / М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 3. – С. 136–137.
10. Щипакин М.В. Выводная система молочной железы коз зааненской породы в постнатальном онтогенезе / М. В. Щипакин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 219, № 3. – С. 343–347.
11. Щипакин М.В. Ультраструктура паренхимы нелактирующей молочной железы коз зааненской породы / М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2014. – № 1. – С. 47–51.
12. Ремизова Е.В. Морфометрическая характеристика сосков молочной железы лактирующих коз в динамике / Е. В. Ремизова, Л. П. Соловьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 281–285.
13. Соловьева Л.П. Динамика микроструктуры молочной железы лактирующих коз / Л. П. Соловьева, Е. В. Ремизова // Вестник НГАУ. – 2013. – № 2 (27). – С. 110–112.
14. Ложкин Э.Ф. Зависимость устойчивости или восприимчивости коров к маститам от особенностей морфологии выводной системы вымени / Э. Ф. Ложкин, Л. Л. Соловьева, Д. И. Кудряшов // Селекция сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням, повышение резистентности и продуктивности долголетия. – М., 1992. – С. 131–132.

#### References

1. Kruglova Y.S. The use of Mastinol-forte in the treatment of subclinical mastitis in dairy cows / Y. S. Kruglova, R. V. Rogov, I. G. Ryazanov // Veterinary, animal science and biotechnology. – 2020. – № 2. – Pp. 22–27.
2. Fedotov S.V. Features of the protein composition of milk of black-and-white cows with subclinical mastitis / S. V. Fedotov, N. S. Belozertseva G. M. Udalov // Veterinary medicine. – 2018. – № 2. – Pp. 34–37.
3. Indicators of reproductive ability and milk productivity of black-finned cows of various body types / S. V. Fedotov, N. S. Belozertseva, I. M. Yahaev, A. E. Ganse // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2018. – № 2 (160). – P. 102–106.
4. Yakhaev I.M. Gynecologomammological medical examination of lactating cows / I. M. Yakhaev, S. V. Fedotov, N. S. Belozertseva // Veterinary medicine. – 2020. – № 6. – Pp. 33–38.
5. Shchipakin M.V. Analysis of the histogenesis of the mammary gland of Zaanen goats during the change of functional states / M. V. Shchipakin // Topical issues of veterinary biology. – 2013. – № 4 (20). – Pp. 84–88.
6. Baymishev M.H. The effectiveness of adaptogens in the pathology of postpartum period in cows / M. H. Baymishev, B. C. Grigoriev // Veterinary medicine. – 2010. – № 6. – Pp. 39–42.
7. Elesin A.V. The influence of the structural features of the wall of the milk tank on the lesion of the tissues of the tip of the nipple in lactating cows / A. V. Elesin // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2010. – № 11-1 (77). – Pp. 32–33.
8. Shchipakin M.V. Morphology of the mammary gland of newborn goats of the Zaanen breed / M. V. Shchipakin // Actual problems of veterinary morphology: Materials of the International scientific conference dedicated to the 90th anniversary of the Department of Animal Anatomy SPAGVM, St. Petersburg, September 30, 2009. – St. Petersburg : St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2009. – Pp. 123–125.
9. Shchipakin M.V. Structural organization of the mammary gland in lactating goats of the Zaanen breed / M. V. Shchipakin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2013. – № 3. – Pp. 136–137.
10. Shchipakin M.V. The mammary gland system of Zaanen goats in postnatal ontogenesis / M. V. Shchipakin // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2014. – Vol. 219, № 3. – Pp. 343–347.

11. Shchipakin M.V. Ultrastructure of parenchyma of non-lactating mammary gland of Zaanen goats / M. V. Shchipakin // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2014. – № 1. – Pp. 47–51.
12. Remizova E.V. Morphometric characteristics of breast nipples of lactating goats in dynamics / E. V. Remizova, L. P. Solovyova // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2013. – Vol. 215. – Pp. 281–285.
13. Solovyova L.P. Dynamics of the breast microstructure of lactating goats / L. P. Solovyova, E. V. Remizova // Bulletin of the NGAU. – 2013. – № 2 (27). – Pp. 110–112.
14. Lozhkin E.F. Dependence of the resistance or susceptibility of cows to: mastitis on the morphology of the udder excretory system / E. F. Lozhkin, L. L. Solovyova, D. I. Kudryashov // Breeding of farm animals for disease resistance, increased resistance and productivity of longevity. – М., 1992. – Pp. 131–132.

#### Сведения 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.

Хрусталев Егор Николаевич, аспирант 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: egorkhru@gmail.com.

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 Professor A.F. Klimov, K.I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23. E-mail: slesarenko2009@yandex.ru.

Khrestalev Egor N., Graduate student of the Department of «Anatomy and histology of animals after Professor A.F. Klimov», K.I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23. E-mail: egorkhru@gmail.com.

Shirokova Elena O., associate Professor of the Department of Animal Anatomy and Histology named after Professor A.F. Klimov, K.I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23. E-mail: shirokovaelena2022@yandex.ru.

УДК 619:616.216.1:616-073:591.531.2

*М.И. Стаценко, С.В. Воробиевская, Е.В. Алейник, Р.В. Анисько*

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЯ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Аннотация.** Целью данной работы является определить наличие верхнечелюстных пазух у плотоядных животных и установить закономерности их развития в зависимости от формы черепа. Для этого были отобраны и изучены черепа различных плотоядных. В работе описано строение верхнечелюстного синуса, а также приводятся данные по сравнительным замерам его объема.

Данные, полученные нами в ходе исследования, позволяют расширить знания об анатомическом строении черепа плотоядных животных. Приведенные нами сведения о строении и топографии синусов возможно использовать при диагностике и лечении различных патологий, связанных с верхнечелюстной пазухой и окружающих ее тканей.

**Ключевые слова:** собаки, кошки, лисицы, плотоядные, череп, верхнечелюстная пазуха, верхнечелюстной синус, синусит.

## COMPARATIVE MORPHOMETRY OF MAXILLARY SINUSES OF CARNIVOROUS ANIMALS

**Abstract.** The purpose of this work is to determine the presence of maxillary sinuses in carnivores and to establish the patterns of their development, depending on the shape of the skull. For this purpose, skulls of various carnivores were selected and studied. The work describes the structure of the maxillary sinus, and also provides data on comparative measurements of its volume.

The data we obtained during the study allows us to expand knowledge about the anatomical structure of the skull of carnivores. The information we provide about the structure and topography of the sinuses can be used in the diagnosis and treatment of various pathologies associated with the maxillary sinus and its surrounding tissues.

**Keywords:** dogs, cats, foxes, carnivores, skull, maxillary sinus, sinusitis.

**Введение.** Верхнечелюстная пазуха (sinus maxillaris) является одной из околоносовых пазух наряду с лобной, слезной и клинонебной. Они представляют собой полости в некоторых костях черепа, ограниченные внутренней и наружной пластинами. Эти полости выстланы тонкой слизистой оболочкой и имеют сообщение с носовой полостью, за счет чего и называются околоносовыми. Среди всех домашних животных у плотоядных кости черепа наименее пневматизированы: развит только верхнечелюстной и лобный синус [2, 4, 5, 8].

В настоящее время отсутствуют точные данные о детальных размерах верхнечелюстных пазух у плотоядных животных и степени их развитости в соответствии с размерами черепа. Проведение таких исследований особенно актуально для собак, так как существует большое разнообразие в форме и размерах черепа.

К тому же в различных источниках до сих пор встречаются данные об отсутствии верхнечелюстных пазух у собак, что приводит к недопониманию среди ветеринарных специалистов [1].

В связи с этим целью данной работы является определить наличие верхнечелюстных пазух у плотоядных животных и установить закономерности их развития в зависимости от формы черепа.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) определить наличие верхнечелюстных пазух у плотоядных различных видов, описать их анатомическое строение и топографию;

2) провести замеры объема пазух;

3) установить соотношение размеров пазух с размером и формой черепа.

Полученные нами данные позволят расширить знания об анатомических особенностях верхнечелюстных синусов у собак, которые можно применить при диагностике и лечении патологий носовой полости животных.

**Материал и методы исследований.** Исследование проводилось в условиях кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ с сентября по ноябрь 2023 года.

Материалом для исследования послужили черепа плотоядных животных.

Перед началом исследования черепа животных подвергались мацерации и препарированию мягких тканей головы. После предварительной подготовки осуществлялся доступ к верхнечелюстной пазухе.

Необходимым условием для достоверного измерения объема синуса было сохранение внутренних границ пазухи и окружающих анатомических образований носовой полости. Для этого проделывалось отверстие диаметром 0,3-0,5 мм на уровне пересечения линии четверного моляра и середины наружного края орбиты. Таким образом, мы попадали в верхнюю часть пазухи, что важно для дальнейших замеров. Образец доступа к пазухе представлен на рисунке 1.



**Рис. 1 – Латеральный доступ к верхнечелюстной пазухе**

Измерение объема пазухи проводилось методом заполнения полости через проделанное отверстие однокомпонентной силиконовой смесью. Полость считалась заполненной при выдавливании минимального количества силикона из отверстий клинонебной ямки.

После застывания силикона сформировавшийся слепок извлекался, и проводилось дальнейшее отсечение окружающих пазуху костей.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На начальном этапе нами была сформирована исследуемая группа из черепов собак. Предварительно производились линейные замеры по следующим критериям: общая длина черепа от затылочного гребня до резцовой кости, длина лицевого отдела черепа, длина мозгового отдела черепа, ширина лицевого отдела черепа. Сведения о сформированной группе представлены в таблице 1.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, черепа собак вызывают наибольший интерес в контексте данного исследования за счет многообразия размеров и форм черепа. Наименьшего размера череп исследуемых особей был у собаки породы джек-рассел-терьер и составил 13,1 см. Наибольший размер был у собаки породы среднеазиатская овчарка и составил 26 см. Помимо этого, в исследуемую группу был включен один череп канадского волка, так как в строении костей черепа волка и собаки с метацефалической формой черепа отличия отсутствуют [3, 9].

**Таблица 1 – Сравнительная морфометрия исследуемых черепов**

№	Порода собаки	Общая длина черепа, см	Длина лицевого отдела, см	Длина мозгового отдела, см	Ширина лицевого отдела, см
1	Джек-рассел-терьер	12,1	5,1	7,0	9,6
2	Беспородная	14,9	6,8	8,1	11,7
3	Бигль	16,3	8,1	8,2	12,1
4	Беспородная	15,1	8,0	7,1	11,9
5	Хаски	19,2	9,1	10,1	13,6
6	Бернский зенненхунд	19,9	9,6	10,3	13,8
7	Далматин	21,5	10,5	11,0	15,6
8	Американский питбультерьер	22,2	9,6	12,6	20,2
9	Лайка	23,5	12,0	11,5	18,0
10	Лабрадор	23,5	12,0	11,5	18,0
11	Немецкая овчарка	24,1	11,5	12,5	17,6
12	Канадский волк	24,2	12,1	12,1	16,7
13	Кавказская овчарка	24,5	12,2	12,3	17,4
14	Аляскинский маламут	24,8	12,9	11,9	18,9
15	Среднеазиатская овчарка	26,0	12,0	14,0	19,5

После формирования наружного доступа и заполнения синуса силиконовой смесью было установлено, что у всех исследуемых собак имеются верхнечелюстные пазухи. Однако, в их анатомическом строении обнаружен ряд особенностей, отличающий их от пазух других животных.

Установлено, что верхнечелюстной синус у собак высокий и узкий и со стороны носовой перегородки имеет практически ровную круглую форму. Со стороны входа в носовую полость пазуха выражена в форме вытянутого овала. Латеральная стенка образована верхнечелюстной, небной и слезной костями, дно – небным отростком верхнечелюстной кости. Внутренняя стенка открывается в носовую полость и каудомедиально образована решетчатой костью. Она протягивается от подглазничного отверстия до клинонебной ямки, проходит к медиальной стенке глазницы, но не доходит до скуловой кости.

В процессе изучения определено, что в латеральной стенке верхнечелюстной пазухи проходит слезный канал, а вентральнее от него – подглазничный канал. На изготовленных слепках оба канала выделяются как желоба.

После удаления носовых раковин установлено, что верхнечелюстной синус у собак имеет очень широкое сообщение с носовой полостью и практически не ограничен с медиальной стороны. Вследствие этого возможно использование термина «верхнечелюстной карман», так как, в отличие от других видов животных, у собак он не имеет четко ограниченного с медиальной стороны костного образования.

На рисунке 2 представлен внешний вид пазух с медиальной и назальной стороны.

После проведения замера объема пазух нами была обнаружена четкая связь между размером лицевого отдела черепа и размером верхнечелюстной пазухи. При увеличении длины лицевого отдела увеличивается и размер синуса. При этом общий размер черепа влияет на данную тенденцию в меньшей степени.

В качестве примера можно привести сравнение черепов под номером 3 и 4. Общая длина черепов этих собак имеет разницу в пределах 1,2 мм, но при этом размер лицевого отдела практически идентичен – 8,1 и 8 см соответственно. За счет соответствия размеров лицевого отдела черепа разница в размере верхнечелюстных пазух оказалась минимальной и составила всего 0,2 мл.

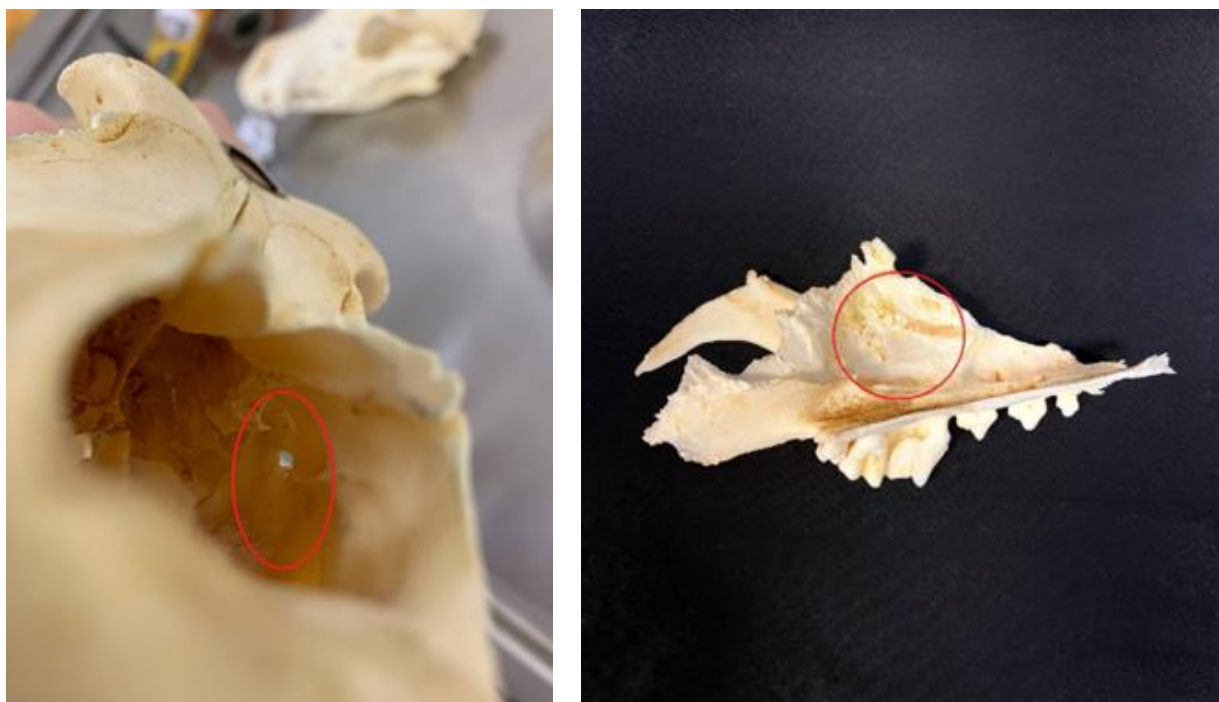


Рис. 2 – Внешний вид пазухи после удаления носовых раковин

При анализе результатов замера черепа собаки под номером 8 отмечается обратная тенденция. Общий размер черепа номер 8 больше, чем черепа номер 7, но при этом объем пазухи составил 3,1 и 4,4 мл соответственно. Полученные результаты объясняются относительно коротким лицевым отделом у собаки под номером 8.

Из общей тенденции выбивается только череп немецкой овчарки под номером 11, что можно объяснить индивидуальными особенностями в строении черепа [6, 7].

Данные по сравнительной морфометрии черепов собак с учетом объема верхнечелюстных пазух представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная морфометрия черепов собак с учетом объема верхнечелюстных пазух

№	Порода собаки	Общая длина черепа, см	Длина лицевого отдела, см	Длина мозгового отдела, см	Ширина лицевого отдела, см	Объем верхнечелюстной пазухи, мл
1	Джек-рассел-терьер	12,1	5,1	7,0	9,6	1,0
2	Беспородная	14,9	6,8	8,1	11,7	2,2
3	Бигль	16,3	8,1	8,2	12,1	3,1
4	Беспородная	15,1	8,0	7,1	11,9	2,9
5	Хаски	19,2	9,1	10,1	13,6	4,1
6	Бернский зенненхунд	19,9	9,6	10,3	13,8	4,2
7	Далматин	21,5	10,5	11	15,6	4,4
8	Американский питбультерьер	22,2	9,6	12,6	20,2	3,1
9	Лайка	23,5	12,0	11,5	18,0	5,9
10	Лабрадор	23,5	12,0	11,5	18,0	6,2
11	Немецкая овчарка	24,1	12,2	11,9	17,6	8,8
12	Канадский волк	24,2	12,1	12,1	16,7	7,8
13	Кавказская овчарка	24,5	12,2	12,3	17,4	8,4
14	Аляскинский маламут	24,8	12,9	11,9	18,9	9,0
15	Среднеазиатская овчарка	26,0	12,0	14,0	19,5	5,9

После проведения замеров объема пазухи нами проводилось извлечение сформировавшегося силиконового слепка с целью визуального контроля достоверности результата. Если слепок имел правильную анатомическую форму, результат считался достоверным. Пример анатомически правильного слепка верхнечелюстной пазухи собаки представлен на рисунке 3.



Рис. 3 – Заполненная силиконовой смесью верхнечелюстная пазуха

При исследовании черепов лисиц нами не установлено разнообразие в форме и строении, в связи с этим для анализа были взяты всего 3 образца. Данные по сравнительной морфометрии представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная морфометрия черепов лисиц с учетом объема верхнечелюстных пазух

№	Вид животного	Общая длина черепа, см	Длина лицевого отдела, см	Длина мозгового отдела, см	Ширина лицевого отдела, см	Объем верхнечелюстной пазухи, мл
1	Обыкновенная лисица	14,7	7,1	7,6	9,8	2,9
2	Обыкновенная лисица	14,4	7,0	7,4	9,4	2,7
3	Обыкновенная лисица	14,9	7,2	7,7	9,8	2,9

Установлено, что анатомическое строение верхнечелюстной пазухи лисицы обыкновенной схоже с аналогичными показателями собаки. Верхнечелюстной синус у лисиц высокий и узкий и со стороны носовой перегородки имеет практически ровную круглую форму. Со стороны входа в носовую полость пазуха выражена в форме вытянутого овала. Латеральная стенка образована верхнечелюстной, небной и слезной костями, дно – небным отростком верхнечелюстной кости. На рисунке 4 наглядно представлена верхнечелюстная пазуха лисицы.



Рис. 4 – Сагиттальный распил черепа лисицы

При замере объема пазухи были отмечены такие же тенденции, как и у собак. У образца номер 2, с несколько укороченным лицевым отделом, объем пазухи был также снижен. Однако, в целом различия были незначительными.

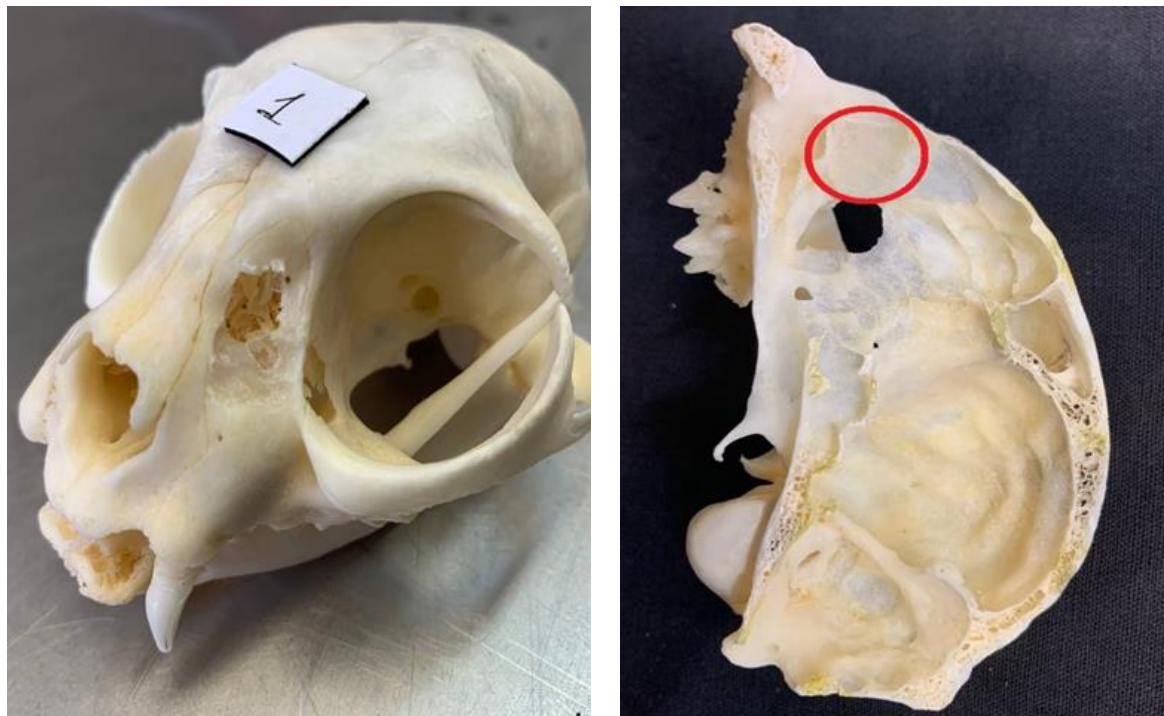
Завершающим этапом нашей работы было исследование черепов кошек. Для этого была сформирована группа из 5 черепов. Данные по наружной морфометрии представлены в таблице 4. Исходя из представленных данных, можно сделать вывод о том, что черепа кошек также не имеют значительных отличий в размере и строении. Существуют единичные породы с коротким лицевым отделом головы, однако в нашем исследовании такие животные не учитывались.

**Таблица 4 – Сравнительная морфометрия черепов кошек**

№	Порода	Общая длина черепа, см	Длина лицевого отдела, см	Длина мозгового отдела, см	Ширина лицевого отдела, см
1	Бенгальская	9,7	3,6	6,1	6,3
2	Русская голубая	9,3	3,1	6,2	6,0
3	Беспородная	9,8	3,6	6,2	6,3
4	Беспородная	9,1	3,0	6,1	6,4
5	Беспородная	8,7	2,9	5,8	5,9

При удалении латеральной стенки верхнечелюстной кости нами было установлено, что пространство между ней и носовой раковиной практически отсутствует. После удаления носовых раковин и рассмотрения синуса через носовую полость установлено, что у кошек сохраняется небольшой карман в области верхнечелюстной кости, однако он гораздо уже, чем у собак, и к нему достаточно плотно прилегает носовая раковина. В связи с этим измерение объема верхнечелюстной пазухи у кошек является нецелесообразным.

Описанная выше анатомическая особенность наглядно представлена на рисунке 5.



**Рис. 5 – Латеральный и медиальный доступ к верхнечелюстной пазухе кошки**

**Заключение.** У всех исследуемых собак и лисиц нами были обнаружены верхнечелюстные пазухи. Они представляют собой углубления в латеральной стенке верхнечелюстной кости и практически не ограничены с медиальной стороны, за счет чего в отношении них возможен термин «верхнечелюстной карман». У кошек пазуха выражена минимальным углублением в верхнечелюстной кости с плотно прилегающей к ней носовой раковиной.

Объем верхнечелюстной пазухи у собак имеет широкий разброс и выражен в диапазоне от 1 мл до 9 мл. У лисиц отсутствует разнообразие в форме и размере черепа, вследствие чего объем пазухи составляет от 2,7 до 2,9 мл. У кошек, из-за особенностей в строении пазух, замеры объема не проводились.

После проведения замера объема пазух нами была установлена четкая связь между размером лицевого отдела черепа и размером верхнечелюстной пазухи. При увеличении длины лицевого отдела увеличивается и размер синуса. При этом общий размер черепа влияет на данную тенденцию в меньшей степени.

#### **Библиография**

1. Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг [и др.]; под ред. И. В. Хрусталевой – М. : КолосС, 1997. – 704 с.
2. Григорьева П.О. Перспективы использования новых методик определения краниометрических параметров черепов Canidae по угловым промерам / П. О. Григорьева, А. Н. Власенко // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – М. : ФГБОУ ВО МГАВМиБ имени К.И. Скрябина, 2021. – С. 77–80.
3. Доценко О.С. Сравнительная характеристика черепа собаки и волка / О. С. Доценко, Л. Р. Ахмадеева, Р. Ф. Ганиева // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2–2. – С. 230.
4. Иванов Н.С. Морфотипы черепа собак / Н. С. Иванов, Б. П. Шевченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3 (11). – С. 171–173.
5. Костная система. Система соединения костей: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария. – Белгород : Белгородский ГАУ, 2022. – 98 с.
6. Поплавская К.Д. Морфометрия черепа собак разных пород / К. Д. Поплавская // Студенты – науке и практике АПК: материалы 104-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 23 мая

2019 года. – Витебск : УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2019. – С. 183–184.

7. Рыбакова О.А. Фенотипические особенности черепа собак разных пород / О. А. Рыбакова // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 1180–1184.

8. Спиридонова А.В. Анатоморфологические особенности строения черепа у разных видов декоративных собак / А. В. Спиридонова // Молодежная наука 2021: технологии, инновации : Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации, Пермь, 09–12 марта 2021 года. Т. 2. – Пермь : Пермский ГАТУ, ИПЦ Прокрость, 2021. – С. 147–149.

9. Фролов В.В. Сравнительная морфометрическая оценка ряда показателей черепа волка с черепами собак различных пород / В. В. Фролов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 8. – С. 37–40.

#### References

1. Anatomy of domestic animals / I. V. Khrestaleva, N. V. Mikhailov, Ya. I. Shneiberg [and others]; edited by Khrestaleva I. V. – M. : KolosS, 1997. – 704 p.

2. Grigorieva P.O. Prospects for using new methods for determining the craniometric parameters of Canidae skulls using angular measurements / P. O. Grigorieva, A. N. Vlasenko // Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice: Collection of works of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Moscow, June 01–04, 2021. – M. : FSBEI HE MSAVM and B named after K.I. Scriabin, 2021. – Pp. 77–80.

3. Dotsenko O.S. Comparative characteristics of the skull of a dog and a wolf / O. S. Dotsenko, L. R. Akhmadeeva, R. F. Ganieva // International Student Scientific Bulletin. – 2015. – № 2-2. – P. 230.

4. Ivanov N.S. Morphotypes of the skull of dogs / N. S. Ivanov, B. P. Shevchenko // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2006. – № 3(11). – Pp. 171–173.

5. Skeletal system. Bone connection system: Educational and methodological manual for independent work of full-time and part-time students in the specialty 05/36/01 Veterinary Medicine. – Belgorod : Belgorod SAU, 2022. – 98 p.

6. Poplavskaya K.D. Morphometry of the skull of dogs of different breeds / K. D. Poplavskaya // Students – science and practice of agro-industrial complex: materials of the 104th International scientific and practical conference of students and undergraduates, Vitebsk, May 23, 2019 / Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. – Vitebsk : Educational Institution «Vitebsk Order of the Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine», 2019. – P. 183–184.

7. Rybakova O.A. Phenotypic features of the skull of dogs of different breeds / O. A. Rybakova // Theory and practice of modern agricultural science: Collection of the VI national (all-Russian) scientific conference with international participation, Novosibirsk, February 27, 2023. – Novosibirsk : NC NGAU «Golden Ear», 2023. – P. 1180–1184.

8. Spiridonova A.V. Anatomorphological features of the structure of the skull in different types of decorative dogs / A. V. Spiridonova // Youth science 2021: technologies, innovations: Materials of the All-Russian scientific and practical conference of young scientists, graduate students and students, dedicated to the Year of Science and technologies in the Russian Federation, Perm, March 09–12, 2021. Vol. 2. – Perm : Perm SATU, IPC Prokrost, 2021. – P. 147–149.

9. Frolov V.V. Comparative morphometric assessment of a number of indicators of the wolf skull with the skulls of dogs of various breeds / V. V. Frolov // Bulletin of the Saratov State Agrarian University named after. N.I. Vavilova. – 2008. – № 8. – P. 37–40.

#### Сведения об авторах

Стаценко Максим Игоревич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, stacenko\_mi@mail.ru.

Воробьевская Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Алейник Евгения Васильевна, студентка факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: aleinikevgenia@yandex.ru.

Аниско Роман Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазивной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: anisko\_rv@bsaa.edu.ru.

#### Information about authors

Stacenko Maksim I., Cand. Vet. Sc., Associate Professor of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: stacenko\_mi@mail.ru.

Vorobievskaya Svetlana V., Cand. Biol. Sc., Associate Professor of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Aleinik Evgenia V., student of the Faculty of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: aleinikevgenia@yandex.ru.

Anisko Roman V., Cand. of Agr. Sc., Associate Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod Region, 308503, Russia, e-mail: anisko\_rv@bsaa.edu.ru.



УДК 619:616.152.11:616-08:636.2

И.Л. Фурманов, В.А. Жирнова, Н.В. Безбородов, С.В. Наумова

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО АЦИДОЗА РУБЦА У КОРОВ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности строения рубца, его функционирование и различные современные подходы в диагностике и терапии его заболеваний – в частности, одной из наиболее распространенных патологий – хронического ацидоза рубца. Изучены данные отечественных и зарубежных исследователей. Проведена систематизация подходов терапии коров с хроническим ацидозом рубца. Сопоставлены данные эффективности лечения животных, дана оценка возможных недостатков изученных терапевтических подходов и препаратов. Выдвинуты соображения о возможности поиска новых препаратов для улучшения эффективности лечения больных хроническим ацидозом рубца коров.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, животноводство, ветеринария, хронический ацидоз рубца, крупный рогатый скот, внутренние незаразные болезни животных.

### MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF CHRONIC ACIDOSIS RUMEN COWS IN PERIOD LACTATION

**Abstract.** The rumen structural features, its functioning and various modern approaches to the diagnosis and treatment of its diseases, in particular one of the most common pathologies, chronic rumen acidosis are discussing in article. National and foreign researcher's data were studied. Approaches to the treatment of cows with chronic rumen acidosis have been systematized. Data of animal treatment effectiveness are compared, and assessment of the possible shortcomings of the studied therapeutic approaches and drugs is given. The possibility of new drugs searching for to improve the effectiveness of treatment of patients with chronic acidosis of the rumen of cows are proposed.

**Keywords:** agriculture, animal husbandry, veterinary medicine, rumen chronic acidosis, cattle, internal non-infectious animal diseases.

**Введение.** Белгородская область является частью Центрально-Черноземного региона, основная деятельность которого сосредоточена в сельскохозяйственной сфере. Такая отрасль, как животноводство, в области развивается динамично. Как принято, работа отрасли сосредоточена на разведении сельскохозяйственных животных для производства животноводческой продукции [7, 8].

Литературные данные отечественных и зарубежных исследователей свидетельствуют, что в условиях производственных комплексов болезни преджелудков у жвачных – довольно частое явление. К примеру, одним из заболеваний с незаразной этиологией является хронический ацидоз рубца.

Данная патология наносит значительный экономический ущерб, который проявляется снижением продуктивности поголовья в целом и возможным летальным исходом животного [4]. Поэтому поддержание благополучия и здоровья животных в условиях производства, по большей части, отводится четкой, слаженной и грамотной работе зооветеринарных специалистов [17].

Согласно изученному материалу, многие заболевания у лактирующих коров связаны с ацидозом рубца.

Изменение традиционного типа кормления и содержания животных приводит к возникновению случаев алиментарных (пищевых) расстройств и нарушению обмена веществ.

Очевидно, что одним из факторов возникновения болезней пищеварительной системы является нарушение моторной и микробиальной функции. Основными распространенными заболеваниями являются: ацидоз рубца, атония и гипотония рубца, тимпания, гипотония и атония преджелудков, парез рубца [13].

**Цель исследований** заключалась в анализе и обобщении результатов современных научных разработок по изучению схем лечения хронического ацидоза рубца у коров в период лактации.

**Материал и методы исследования.** Материалом для проведения исследования послужил анализ научных работ отечественных и зарубежных исследователей по диагностике и лечению ацидоза у жвачных животных.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Ацидоз рубца (молочнокислый ацидоз, острый ацидоз рубцового пищеварения, кислый ацидоз, пшеничная болезнь) – это заболевание, которое сопровождается сдвигом pH рубцового содержимого в кислую сторону [11].

Гертман А. М., Кирсанова Т. С., Федин А. Ю. (2010) отмечали, что ацидоз рубцового пищеварения – это некий пусковой механизм для развития незаразных заболеваний, таких как: атония, гипотония, гепатоз, кетоз, вторичная остеодистрофия, ламинит. Данные патологии приводят к изменению молочной продуктивности и снижению качественных показателей [5].

Peter Cockcroft (2015) считает, что одной из патологий хронического ацидоза у коров на откормочных площадках является поражение печени, в частности, отмечает наличие абсцессов. Данная патология связана с гематогенным распространением *Fusiformis necrophorum* по воротной вене [29].

На основании проведенных исследований Фурманов И.Л. (2012) отметил, что заболеваемость жвачных обычно регистрируется в зимне-весенний период. Степень выраженности зависит от удельного веса в кормовом рационе силоса, жома и зерносмесей. Перевод молочного животноводства на индустриальную технологию способствует проявлению заболевания у всего поголовья в течение круглого года [24].

Сафронов И. С. (2017) в своей научной статье подвел статистику данных о распространении ацидоза среди жвачных животных. Опираясь на его результаты, смеем отметить, что около 75 % животных подвержены поражению, а смертельный исход от заболевания составляет 5 %.

По мнению исследователя, экономические потери выражаются в снижении молочной продуктивности, понижении воспроизводительной функции, отставании в росте и развитии, большом падеже [19, 28].

**Этиология заболевания.** Основную предпосылку для возникновения «кислого ацидоза» описали Петрова О. Г, Барашкин М. И., Макаримов А. С. (2013). По мнению исследователей, нарушение правил кормления, несбалансированный

рацион, использование кормов низкого качества – факторы, которые и приводят к возникновению заболевания преджелудков коровы [15].

Это же предположение разделяет Burim N. Ametaj (2018). По его мнению, смена рациона оказывает влияние на микробиом рубца, что приводит к размножению условно-патогенной микрофлоры. К примеру, скармливание большого количества зерна приводит к увеличению популяции патогенных *E. coli* и *Clostridium perfringens* в рубце, а при скармливании люцерновых гранул сохранялась большая доля бактерий *P. albensis* и *P. ruminicola* [26].

Также в трудах К. Бикхардта (2012) было выявлено, что на фоне ацидоза рубца развивается кислотное расстройство пищеварения. Данный симптом, как правило, проявляется при резком переводе животного на другой рацион с высоким содержанием крахмала или сахаров и малым количеством клетчатки.

Развитие заболевания наиболее вероятно при сезонной замене корма, при кормлении отходами зернового и овощного производства, ботвой, клубнями сахарной свеклы и картофеля.

Такой тип кормления приводит к выборочному размножению бактерий, расщепляющих крахмал и глюкозу. При образовании пирувата, как такового образования ацетата и метана не происходит, при окислительно-восстановительном потенциале образуются промежуточные продукты лактата (D и L лактат).

Повышенная осмоляльность в рубце из-за концентрации кислоты вызывает сильную секрецию воды и электролитов, вследствие этого происходит увеличение и разжижение содержимого в рубце, появляется гиповолемия. Большое количество олигосахаридов и лактата, электролитов воды устремляется в желудок и кишечник. Там происходит частичное всасывание, а другая часть выводится с водой и проявляется диареей [2].

Иная точка зрения была отражена в результатах и обсуждениях А. Д. Алексеева (2022). Автор в своей работе отмечает, что применение концентрированного типа кормления отрицательно сказывается на состоянии организма животного. При таком типе кормления амилотическая микрофлора рубца синтезирует из крахмала летучие жирные кислоты, в основном молочную кислоту. В норме молочная кислота преобразовывается в пропионовую кислоту, из которой в печени синтезируется глюкоза и гликоген. При повышенном содержании протеина в рационе и нехватке углеводов в рубце в избыточном количестве образуется аммиак и угнетается синтез пропионовой кислоты. При этом отмечается снижение кислотности и развивается ацидоз рубца. Значение амилотической и молочнокислой микрофлоры увеличивается, подавляется рост целлюлозолитических и пропионовокислых бактерий, увеличивается количество летучих жирных кислот в крови, в дальнейшем проявляется метаболический ацидоз рубца [1].

**Симптоматика.** Самолов А.А. (2019) отмечал, что классифицируется заболевание на две категории – клинический (острый) ацидоз рубца и субклинический (хронический) ацидоз рубца.

Клиническому (острому) ацидозу способствует прием большого количества ферментируемых углеводов. Клиническое состояние животного характеризуется проявлением интоксикации, потерей аппетита, атонией рубца, диареей, парезом, молочнокислым ацидозом, обезвоживанием, руминитом, гиперосмичностью. Снижение бикарбоната в крови приводит к тому, что буферная емкость опускается до 7,0.

Протекает субклинический (хронический) ацидоз скрыто. На его появление указывают симптомы, такие как уменьшенный или непосредственный прием корма, уменьшение производства молока, снижение жирности молока, плохая конституция тела, диарея [18, 27].

**Диагноз** устанавливается на основании анамнеза. Проводят исследование pH рубца [23].

Немченко Н. А., Канищева Т. А. и Лопатин В. Т. (2021) отмечают, что для диагностики заболевания необходимо учитывать pH крови и мочи, фекалий, учитывать число рубцовых сокращений за пять минут, анализировать запах рубцового содержимого, вести подсчет количества инфузорий [14].

Исследователи Владимир Ф. Е., Кирсанов В. В., Павкин Д. Ю. (2019) предложили для диагностики заболевания применять беспроводную систему передачи (болосы с датчиками) для измерения уровня кислотности и температуры рубца [3].

Шмидт Е. В. (2018) разработала собственный метод диагностики, который основан на спектрометрической оценке изменений профиля жирных кислот в молоке [25].

**Современные подходы к терапии заболевания.** Ли А. Ч. с соавторами (2011) разработали способ лечения ацидоза рубца. Их изобретение относится к области ветеринарной медицины. Разработанная лечебная схема предусматривает пероральное применение натрия ацетата 275-440 г совместно с 2 литрами теплой воды. Курс лечения составляет 2 суток. Научные исследования показали положительный результат [21].

Исследователи также предлагают для терапии хронического ацидоза рубца применять кальция ацетат. Препарат должен применяться в дозе 600 г в сутки и скармливаться 2 раза в сутки по 300 г, каждые 12 часов [22].

В результате было установлено, что при лечении ацидоза рубца кальция ацетатом животные выздоравливали быстрее [16].

Другими исследователями для профилактики и лечения заболевания опытно применялась силосная закваска. Результат опыта был положительным [20].

Гуляева М. Е. (2012) в своих научных разработках пробовала экспериментально применять для лечения энтеросорбент «Полисорб-ВП» и дрожжевую культуру И-САК 1026 в сухом виде. Опыт дал положительный результат [6].

Курятова Е. В., Тюкавкина О. Н., Груздова О. В. (2021) в целях лечебной профилактики разработали схему, в которой применяли кормовую добавку «Муцинол Экстра». После учета в течение 60 суток препарат заявил себя с хорошей стороны. Кормовая добавка воздействует на пищеварительные процессы в рубце, понижает кислотную активность, нормализует микробиоценоз рубца, повышает количество инфузорий [10].

Крюков В. С. и Зиновьев С. В. (2017) в своем научном опыте рекомендуют применять буферные добавки. По их предположению, наибольшая эффективность буферных добавок отмечена в первые 2-3 месяца лактации в тех случаях, когда: 1) ожидается субклинический ацидоз рубца, 2) отмечается слабая жвачка, 3) пониженное содержание жира в молоке, 4) проблема с конечностями, 5) кукурузный силос, силос других злаковых культур составляет основу рациона, 6) низкое содержание сырой клетчатки в рационе [9].

Найденовой А. А. и Фурмановым И. Л. (2023) проводилось исследование терапии ацидоза рубца. Они провели 2 производственных опыта на дойных коровах в период лактации. В первом эксперименте опытной группе применялся натрия ацетат в смеси с рационом, а контрольной давался натрия гидрокарбонат по той же схеме. Во втором эксперименте опытной группе применяли кальция ацетат, а контрольной – натрия гидрокарбонат.

Применение натрия ацетата и кальция ацетата принесли положительный эффект и привели к выздоровлению животных [12].

**Заключение.** Анализ литературных данных показал, что на данный момент для терапии коров с хроническим ацидозом рубца разработано и апробировано существенное количество способов и средств лечения. Вместе с тем существующие способы лечения обладают различной степенью эффективности и, к тому же, являются затратными или трудно внедряемыми в производственные условия. На основании анализа исследуемого материала считаем, что поиск менее затратных и более эффективных средств терапии коров с хроническим ацидозом рубца – актуальная тема на данный момент времени и требует поиска решений. На сегодняшний день мы решили разработать собственную схему лечения хронического ацидоза рубца с применением калия ацетата. Для ее достижения поставлены следующие задачи: 1) на коровах с хроническим ацидозом рубца проверить лечебное действие калия ацетата с учетом применяемой дозы, 2) определить экономическую эффективность согласно разработанной схеме лечения. Положительное решение возникших вопросов позволило бы сохранить здоровье поголовья в целом.

#### Библиография

1. Алексеев А.Д. Метаболические нарушения как фактор патогенеза инфекционных заболеваний крупного рогатого скота // Ветеринария сегодня. 2022. № 11 (4). С. 326–334.
2. Бикхардт К. Клиническая ветеринарная патофизиология. М. : Аквариум принт, 2012. 400 с.
3. Владимиров Ф.Е., Кирсанов В.В., Павкин Д.Ю. Исследование pH и температуры рубца для диагностики ацидоза у дойных коров после отела // Техника и технологии в животноводстве. 2019. № 4 (36). С. 196–199.
4. Внутренние незаразные болезни животных: учебник для вузов / под редакцией Г. Г. Щербакова [ и др.]. 6-е изд., стер. СПб. : Лань, 2022. 736 с.
5. Гертман А.М., Кирсанова Т.С., Федин А.Ю. Ацидоз рубца как фактор, сдерживающий молочную продуктивность // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. Т. 203. С. 83–87.
6. Гуляева М.Е., Смирнова Л.В. Влияние скармливания протеиновой добавки И-Сак 1026 на пищеварительный статус и поведенческие реакции коров // Молочнохозяйственный вестник. 2012. № 1. С. 16–20.
7. Животноводство: Учебник / Г. В. Родионов [и др.]. СПб. : Лань, 2021. 640 с.
8. Комплексная оценка социо-эколого-экономического развития сельскохозяйственных территорий: монография / А. И. Бочарев [и др.]. Орел : ОрелГАУ, 2016. С. 96–103.
9. Крюков В.С., Зиновьев С.В. Профилактика ацидоза рубца у лактирующих коров с применением кормовых буферных добавок // Проблемы биологии продуктивных животных. 2017. № 1. С. 54–68.
10. Курятова Е.В., Тюкавкина О.Н., Груздова О.В. Профилактика ацидоза коров пробиотическим препаратом и его влияние на молочную продуктивность // Дальневосточный аграрный вестник. 2021. № 3 (59). С. 44–54.
11. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Болезни крупного рогатого скота»: методические рекомендации / сост.: И. Л. Фурманов, В. М. Бреславец. Белгород : Белгородский ГАУ, 2017. 95 с.
12. Найденова А.А., Фурманов И.Л. Эффективность лечения хронического ацидоза рубца // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной научной конференции. Майский : Белгородский ГАУ, 2023. Т. 2. С. 156–157.
13. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией / Под редакцией А. В. Яшин. 2-е изд., стер. СПб. : Лань, 2023. 220 с.
14. Немченко Н.А., Канищева Т.А., Лопатин В.Т. Диагностика и лечение ацидоза рубца у коров в условиях ООО «Экониваагро» // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. Т. Ч. V. С. 137–139.
15. Петрова О.Г., Барашкин М.И., Макаримов А.С. Причины болезней высокопродуктивных коров // Аграрный вестник Урала. 2013. № 1 (107). С. 28–30.
16. Повышение эффективности лечения ацидоза рубца у коров / А. П. Забашта [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (32). С. 177–179.
17. Профессиональная этика и деонтология ветеринарной медицины: учебное пособие / под ред. А. А. Стекольников. СПб. : Лань, 2022. 448 с.
18. Самоловов А.А. Ацидоз рубца – причина всех проблем здоровья коров. Производственная болезнь. Новосибирск, 2019. 61 с.
19. Сафронов И.С. Распространенность незаразных патологий и симптоматика ацидоза рубца в АО «Северный Ключ» // Актуальные вопросы незаразной патологии животных: материалы I Международной научно-практической студенческой конференции. Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2017. С. 198–200.
20. Силосная закваска для профилактики ацидоза / Е. А. Йылдырым [и др.] // Эффективное животноводство. 2022. № 2 (177). С. 12–15.
21. Способ лечения ацидоза рубца: пат. 2417782 Рос. Федерация. № 2010107831/21 / Ли А. Ч., Забашта А. Н., Лазарев А. В., Лазарева С. А., Фурманов И. Л., Чурсин А. С., Куприенко С. В., Кузубова О. Б., Бреславец В. М., Хохлов А. В.; заявл. 03.03.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 13. 4 с.
22. Способ лечения ацидоза рубца: пат. 2419423 Рос. Федерация. № 2010107829/15 / Ли А. Ч., Забашта А. Н., Лазарев А. В., Лазарева С. А., Фурманов И. Л., Чурсин А. С., Куприенко С. В., Кузубова О. Б., Бреславец В. М., Хохлов А. В.; заявл. 03.03.2010; опубл. 27.05.2011, Бюл. № 15. 4 с.
23. Справочник ветеринарного терапевта: учебное пособие / Г. Г. Щербаков [и др.]. 5-е изд, испр и доп. СПб. : Лань, 2022. 656 с.
24. Фурманов И.Л. Клинико-экспериментальное обоснование применения натрия ацетата или кальция ацетата для лечения коров с хроническим ацидозом рубца.: дис. канд. вет. наук: 06.02.01: утв. 10.01.13. Белгород, 2012. 136 с.
25. Шмидт Е.В. Разработка метода диагностики подострого ацидоза рубца у коров методом спектрометрической оценки изменений профиля жирных кислот в молоке в связи с метаболическим статусом животных; изучение влияния сбалансированности рациона на заболеваемость ацидозом // Ветеринария. Реферативный журнал. 2018. № 1. С. 73.

26. Ametaj B.N. Periparturient Diseases of Dairy Cows: A Systems Biology Approach. Springer, 2017. Pp. 51–58.
27. Domingues Millen D., De Benni Arrigoni M., Dias Lauritano Pacheco R. Rumenology. Springer, 2016. Pp. 1–326.
28. McSweeney C.S., Mackie R.I. Improving rumen function: Burleigh dodds series in agricultural science number 83. Cambridge : Burleigh Dodds Science Publishing, 2020. Pp. 714–717.
29. Cockcroft P.D. Bovine Medicine. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2015. Pp. 297.

#### References

1. Alekseev A.D. Metabolic disorders as a factor in the pathogenesis of infectious diseases in cattle // Veterinary Medicine Today. 2022. № 11 (4). Pp. 326–334.
2. Bickhardt K. Clinical veterinary pathophysiology. M. : Aquarium print, 2012. 400 p.
3. Vladimirov F.E., Kirsanov V.V., Pavkin D.Yu. Study of rumen pH and temperature for the diagnosis of acidosis in dairy cows after calving // Equipment and technologies in animal husbandry. 2019. № 4 (36). Pp. 196–199.
4. Internal non-communicable diseases of animals: a textbook for universities / edited by G. G. Shcherbakov [and others] 6th ed., erased. St. Petersburg : Lan, 2022. 736 p.
5. Gertman A.M., Kirsanova T.S., Fedin A.Yu. Rumen acidosis as a factor inhibiting milk production // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after. N. E. Bauman. 2010. T. 203. Pp. 83–87.
6. Gulyaeva M.E., Smirnova L.V. Effect of feeding the protein supplement I-Sac 1026 on the digestive status and behavioral reactions of cows // Dairy Bulletin. 2012. № 1. P. 16–20.
7. Animal husbandry: Textbook / G. V. Rodionov [and others]. St. Petersburg : Lan, 2021. 640 p.
8. Comprehensive assessment of the socio-ecological and economic development of agricultural territories: monograph / A. I. Bocharov [et.]. Orel : OrelGAU, 2016. Pp. 96–103.
9. Kryukov V.S., Zinoviev S.V. Prevention of rumen acidosis in lactating cows using feed buffer additives // Problems of biology of productive animals. 2017. № 1. P. 54–68.
10. Kuryatova E.V., Tyukavkina O.N., Gruzдова O.V. Prevention of acidosis of cows with a probiotic preparation and its effect on milk productivity // Far Eastern Agrarian Bulletin. 2021. № 3 (59). Pp. 44–54.
11. Methodological recommendations for independent work of students in the discipline «Diseases of Cattle»: methodological recommendations / compiled by: I. L. Furmanov, V. M. Breslavets. Belgorod : Belgorod State Agrarian University, 2017. 95 p.
12. Naydenova A.A., Furmanov I.L. Efficiency of treatment of chronic rumen acidosis // Gorinsky readings. Innovative solutions for the agricultural sector: Proceedings of the International Scientific Conference. Maysky : Belgorod State Agrarian University, 2023. T. 2. P. 156–157.
13. Non-contagious pathology of cattle in farms with industrial technology / edited by A. V. Yashin. 2nd ed., erased. St. Petersburg : Lan, 2023. 220 p.
14. Nemchenko N.A., Kanishcheva T.A., Lopatin V.T. Diagnosis and treatment of rumen acidosis in cows in the conditions of Ekonivaagro LLC // Theory and practice of innovative technologies in the agro-industrial complex: Materials of the national scientific and practical conference. Voronezh : Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2021. Vol. V. C. 137–139.
15. Petrova O.G., Barashkin M.I., Makarimov A.S. Causes of diseases of highly productive cows // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 1 (107). C. 28–30.
16. Increasing the effectiveness of treatment of rumen acidosis in cows / A. P. Zabashta [et al.] // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2011. № 5 (32). Pp. 177–179.
17. Professional ethics and deontology of veterinary medicine: textbook / ed. A. A. Stekolnikov. St. Petersburg : Lan, 2022. 448 p.
18. Samolovov A. A. Rumen acidosis is the cause of all cow health problems. Industrial illness. Novosibirsk, 2019. 61 p.
19. Safronov I.S. Prevalence of non-contagious pathologies and symptoms of rumen acidosis in the Northern Key JSC // Current issues of non-contagious pathology of animals: materials of the I International Scientific and Practical Student Conference. Ulyanovsk : Ulyanovsk State Agrarian University named after. P. A. Stolypina, 2017. P. 198–200.
20. Silage starter for the prevention of acidosis / E. A. Yildirim [et al.] // Effective animal husbandry. 2022. № 2 (177). P. 12–15.
21. Method of treating rumen acidosis: Pat. 2417782 Ross. Federation. № 2010107831/21 / Lee A. Ch., Zabashta A. N., Lazarev A. V., Lazareva S. A., Furmanov I. L., Chursin A. S., Kuprienko S. V., Kuzubova O. B., Breslavets V. M., Khokhlov A. V.; application 03/03/2010; publ. 05/10/2011, Bulletin. № 13. 4 p.
22. Method of treating rumen acidosis: Pat. 2419423 Ross. Federation. No. 2010107829/15 / Li A. Ch., Zabashta A. N., Lazarev A. V., Lazareva S. A., Furmanov I. L., Chursin A. S., Kuprienko S. V., Kuzubova O. B., Breslavets V. M., Khokhlov A. V.; application 03/03/2010; publ. 05/27/2011, Bulletin. № 15. 4 p.
23. Directory of a veterinary therapist: textbook / G. G. Shcherbakov [and others]. 5th ed., revised and additional. St. Petersburg: Lan, 2022. 656 p.
24. Furmanov I.L. Clinical and experimental rationale for the use of sodium acetate or calcium acetate for the treatment of cows with chronic rumen acidosis: dissertation. Ph.D. vet. Sciences: 06.02.01: approved. 01/10/13. Belgorod, 2012. 136 p.
25. Shmidt E.V. Development of a method for diagnosing subacute rumen acidosis in cows using the method of spectrometric assessment of changes in the profile of fatty acids in milk in connection with the metabolic status of animals; studying the influence of a balanced diet on the incidence of acidosis // Veterinary Medicine. Abstract journal. 2018. № 1. P. 73.
26. Ametaj B.N. Periparturient Diseases of Dairy Cows: A Systems Biology Approach. Springer, 2017. Pp. 51–58.
27. Domingues Millen D., De Benni Arrigoni M., Dias Lauritano Pacheco R. Rumenology. Springer, 2016. Pp. 1–326.
28. McSweeney C.S., Mackie R.I. Improving rumen function: Burleigh dodds series in agricultural science number 83. Cambridge : Burleigh Dodds Science Publishing, 2020. Pp. 714–717.
29. Cockcroft P.D. Bovine Medicine. Chichester : John Wiley & Sons, Ltd, 2015. Pp. 297.

#### Сведения об авторах

Фурманов Иван Леонидович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.: +7-951-159-1187, e-mail: furmanov\_il@bsaa.edu.ru.

Жирнова Валерия Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.: +7-904-532-6476, e-mail: aleksandrovnvaleri@yandex.ru.

Безбородов Николай Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел +7-903-886-5141, e-mail: nvb.52@mail.ru.

Наумова Светлана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. +7-952-422-5352, e-mail: naumova-sv@mail.ru.

#### Information about authors

Furmanov Ivan L., Candidate of Veterinary Sciences, Department of Non-communicable Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.: +7-951-159-1187, e-mail: furmanov\_il@bsaa.edu.ru.

Zhirnova Valeria A., Postgraduate student, scientific specialty 4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.: +7-904-532-6476, e-mail: aleksandrovnvaleri@yandex.ru.

Bezborodov Nikolay V., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Non-Contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.: +7-903-886-5141, e-mail: nvb.52@mail.ru.

Naumova Svetlana V., Candidate of Agricultural Sciences, Department of Morphology and Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.: +7-952-422-5352, e-mail: naumova-sv@mail.ru.

УДК 619:616.391-07:636.5

*Р.В. Щербинин, С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко***ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ГИПОВИТАМИНОЗОВ У ПТИЦ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация.** Большая роль в обеспечении страны продовольствием отводится интенсивному развитию промышленных комплексов по производству мяса бройлеров. Необходимо по-новому решать вопросы ветеринарного обслуживания животноводческих хозяйств промышленного типа, комплектовать их здоровым поголовьем, что обязывает ветеринарных специалистов повышать уровень организации ветеринарного дела, обращать особое внимание на проведение профилактических, противоэпизоотических, ветеринарно-санитарных мероприятий, предупреждение заноса заразных и возникновения незаразных болезней. Особенно актуально это стало в наше время в связи с переходом сельскохозяйственных предприятий на новые формы собственности, в связи с чем работники, а также руководство непосредственно заинтересованы в увеличении количества продукции и повышении её качества, так как от этого зависит дальнейшая судьба самого предприятия и, как следствие, всех его работников. Однако иногда решение вышеуказанных вопросов осложняется в связи с развитием нарушения обмена веществ, снижением резистентности организма животных, возникновения болезней, связанных с неполноценным кормлением нарушением условий содержания. По имеющимся статистическим данным, на промышленных птицеводческих комплексах, на специализированных фермах, а также среди домашней птицы на приусадебных хозяйствах на незаразную патологию приходится 94–98 % всех случаев заболеваемости. В условиях промышленного выращивания цыплят-бройлеров наибольший процент заболеваний приходится на различные заболевания обмена веществ, среди которых наиболее распространены гиповитаминозы.

Исследование распространения гиповитаминозов и использование различных методов диагностики было проведено на базе АО «Приосколье» в Белгородской области. Для полного анализа встречаемости данного заболевания была изучена соответствующая документация (документы ветеринарной отчетности и учета, результаты плановых диагностических лабораторных исследований сыворотки крови и корма, а также другая текущая документация). В статье в первую очередь освещены вопросы эффективной диагностики в современных условиях содержания цыплят-бройлеров и влияние гиповитаминозов на физиологическое состояние поголовья; описаны результаты основных методов диагностики гиповитаминозов в условиях промышленного производства мяса бройлеров. На основе проведенного анализа сделан вывод о широком распространении гиповитаминозов в промышленном птицеводстве и о целесообразности и значительной экономической эффективности проведения профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, гиповитаминозы, каротин, витамины, диагностика.

**EFFECTIVE DIAGNOSTIC METHODS OF HYPOVITAMINOSIS AT BIRDS IN THE MODERN POULTRY FARM**

**Abstract.** A major role in providing the country with food is given to the intensive development of industrial complexes for the production of broiler meat. It is necessary to solve in a new way the issues of veterinary services for industrial livestock farms, to staff them with healthy livestock, which obliges veterinary specialists to increase the level of organization of veterinary affairs, to pay special attention to the implementation of preventive, anti-epizootic, veterinary and sanitary measures, preventing the introduction of contagious and the occurrence of non-contagious diseases. This has become especially relevant in our time in connection with the transition of agricultural enterprises to new forms of ownership, in connection with which workers, as well as management, are directly interested in increasing the quantity of products and improving their quality, since the future fate of the enterprise itself depends on this. However, sometimes the solution to the above issues is complicated due to the development of metabolic disorders, a decrease in the resistance of the animal's body, and the occurrence of diseases associated with inadequate feeding and violation of living conditions. According to available statistics, on industrial poultry complexes, on specialized farms, as well as among poultry on private farms, non-communicable pathology accounts for 94–98% of all morbidity cases. In the conditions of industrial rearing of broiler chickens, the largest percentage of diseases falls on various metabolic diseases, among which hypovitaminoses is the most common.

A study of the distribution of hypovitaminoses and the use of various diagnostic methods was carried out on the basis of JSC «Prioskolye» in the Belgorod region. To fully analyse the occurrence of this disease, the relevant documentation was studied (veterinary reporting and accounting documents, results of routine diagnostic laboratory tests of blood serum and feed, as well as other current documentation). The article primarily covers the issues of effective diagnostics in modern conditions of keeping broiler chickens and the influence of hypovitaminoses on the physiological state of the livestock; The results of the main methods for diagnosing hypovitaminoses in the conditions of industrial production of broiler meat are described. Based on the analysis, a conclusion was made about the widespread prevalence of hypovitaminoses in industrial poultry farming and about the feasibility and significant economic efficiency of carrying out preventive measures.

**Keywords:** broiler chickens, hypovitaminoses, carotene, vitamins, diagnostics.

**Введение.** Проблема витаминного обеспечения сельскохозяйственной птицы всегда была актуальной, но особенно она обострилась при переводе птицеводства на интенсивный путь развития, когда современные породы птицы характеризуются высокой продуктивностью и интенсивным обменом веществ. Недостаток даже отдельных витаминов в комбикорме приводит к уменьшению продуктивности, отставанию в росте молодняка и снижению яйценоскости кур. Поэтому очень важно вовремя поставить правильный диагноз и определить, каких витаминов не хватает в организме птицы.

В условиях промышленного птицеводства в связи с большой интенсивностью работы и огромными оборотами выращиваемой птицы наиболее простыми, доступными, но в то же время информативными способами диагностики заболевания птицы являются осмотр поголовья в целом, отбор больной и подозрительной птицы в санбрачные клетки для более тщательного осмотра и патологоанатомического вскрытия. Очень важно при постановке диагноза провести биохимический анализ крови цыплят-бройлеров на содержание отдельных витаминов или их производных.

Неспецифическое подавление функции иммунной системы происходит и при недостатке в рационе отдельных веществ, в первую очередь белка, витаминов А, С, Е и группы В, макро- и микроэлементов [2].

Целью нашего исследования было проведение диагностики гиповитаминозов в условиях цеха выращивания.

Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

1) провести клинический осмотр (осмотр поголовья в целом и индивидуальный осмотр и пальпация больной и подозрительной птицы);

2) провести патологоанатомическое вскрытие больной, подозрительной и павшей птицы;

3) провести лабораторные исследования крови, включающие в себя:

- определение каротина в плазме крови (сыворотке) спектрофотографическим методом;

- диагностику Е-витаминовой недостаточности с помощью тест-гемолиза эритроцитов;

- определение витамина В<sub>1</sub> в крови птицы по содержанию пировиноградной кислоты.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материала для исследований использовались цыплята-бройлеры кросса Hubbard F15 и сыворотка их крови, а также корма.

При общем осмотре поголовья мы в первую очередь обращали внимание на подвижность птицы, на внешний вид (взъерошенность оперения, расклевы, наличие пододерматитов), на поедаемость кормов, на количество выпитой воды, на влажность подстилки (влажная подстилка свидетельствует о наличии диареи в стаде), на наличие посторонних звуков в стаде (хрипы, кашель, крикание) [9].

Птицу, которая при общем осмотре стада показалась больной или подозрительной, отлавливали и помещали в отдельные санбрачные клетки, где она подвергалась более тщательному осмотру. При индивидуальном осмотре обращали внимание на состояние перьевых фолликулов, на целостность кожного покрова, на наличие отеков, гематом, подкожных эмфизем, на цвет кожи и ее производных (сережки, гребень), слизистых оболочек, на наличие истечений из глаз и клюва, на характер истечений, на загрязненность перьев вокруг клоаки [1].

Павшую птицу вскрывали методом полной эвисцерации. Проводили внешний осмотр, обращали внимание на пол, возраст, размеры тела и вес, упитанность, телосложение, состояние оперения, состояние слизистых оболочек и др. [8].

Для определения средних биохимических показателей по стаду кровь отбирали у 10 цыплят-бройлеров с корпуса (в среднем 10 проб на 40–45 тыс. голов), которых вылавливали с разных его участков.

Затем пробы крови отправляли в лабораторию, которая находится на территории птицефабрики, где проводили описанные ниже биохимические исследования.

Определение каротина в плазме крови (сыворотке) спектрофотографическим методом. В центрифужную пробирку набирали 1 мл плазмы крови и 1 мл 1 н спиртового раствора гидроксида калия. Перемешивали стеклянной палочкой до образования однородной смеси и ставили для гидролиза на водяную баню при температуре +60 °С на 20 минут. Пробу охлаждали в воде со льдом 5–10 минут и добавляли 3 мл ксилоло-октановой смеси. Пробирку сильно встряхивали и давали постоять, после чего центрифугировали 5 минут при режиме 1500 оборотов в минуту. Надосадочную жидкость фотометрировали при длине волны 460 нм с использованием лампы накаливания. Расчет производили по формуле:

$$\text{каротин мг\%} = 480 \times E \times Z,$$

где 480 – постоянный коэффициент;

E – оптическая плотность пробы;

Z – количество ксилоло-октановой смеси.

Диагностика Е-витаминовой недостаточности с помощью тест-гемолиза эритроцитов. В центрифужную пробирку, которая содержала 3 мл солефосфатного раствора, добавляли 0,03 мл крови и центрифугировали 10 минут при режиме 1500–2000 оборотов в минуту. Надосадочную жидкость сливали, а к раствору добавляли 3 мл солефосфатного раствора, осторожно перемешивали, а потом перенесли в три пробирки по 1 мл. В первую и вторую пробирки добавляли по 1 мл 0,1 %-ного раствора лимонной кислоты, а в третью пробирку – 1 мл солефосфатного раствора и выдерживали в термостате 30 минут при температуре +40 °С, а затем 1 час при комнатной температуре. После этого в первую и третью пробирки добавляли по 3 мл солефосфатного раствора, а во вторую – 3 мл дистиллированной воды.

Содержимое пробирок осторожно перемешивали и центрифугировали 10 минут при режиме 1500–2000 оборотов в минуту. Затем надосадочную жидкость каждой пробирки калориметрировали (светофильтр № 3, длина волны 410–415 нм).

Гемолиз эритроцитов рассчитывали в процентах по формуле:

$$\frac{a-b}{b-b} \times 100 \%,$$

где a – показатель оптической плотности первой пробирки;

b – показатель оптической плотности второй пробирки;

v – показатель оптической плотности третьей пробирки.

Определение витамина В<sub>1</sub> в крови птицы по содержанию пировиноградной кислоты. 0,3 мл крови смешивали с 0,7 мл дистиллированной воды. К гемолизату добавляли 1 мл 10 %-ного раствора трихлоруксусной кислоты. Перемешивали стеклянной палочкой и через 1–2 минуты центрифугировали при режиме 1500 оборотов в минуту. Надосадочную жидкость сливали в пробирку, добавляли 0,4 мл 0,1 %-ного раствора 2,4-динитрофенилгидразина, перемешивали и на 20 минут помещали в темное место при комнатной температуре. Потом добавляли 1 мл 12 %-ного раствора NaOH и через 5 минут определяли на фотоэлектроколориметре оптическую плотность окрашенного раствора в сравнении с контрольной пробой (готовили точно так же, только вместо крови добавляют воду). Количество пировиноградной кислоты определяли по калибровочной шкале.

В пробирки набирали 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 и 1 мл рабочего стандартного раствора и доводили объем до 1 мл дистиллированной водой. Дальнейшие исследования аналогичны исследованиям с кровью.

Расчет проводили по формуле:

$$X (\text{мг\%}) = \frac{P \times 100}{0,3 \times 100},$$

где P – количество пировиноградной кислоты, найденной по калибровочной шкале, мкг;

0,3 – количество крови, взятой на анализ.

**Результаты исследования.** Наиболее часто при индивидуальном осмотре мы отмечали клинические симптомы, характерные для разных видов гиповитаминозов. Например, при гиповитаминозе А у молодняка нередко возникают нервные симптомы, воспаление конъюнктивы, отложение казеозных масс в конъюнктивальном мешке. Ведущим симптомом может быть истечение серозной жидкости из носовых отверстий (рис. 1).



**Рис. 1 – Гиповитаминоз А**

Характерный симптом недостаточности витамина Д<sub>3</sub> – потеря способности к нормальному костеобразованию. Клюв, кости становятся мягкими, иногда искривленными (особенно килевая кость). Остеомаляция представляет собой конечную стадию рахита цыплят, при которой птица беспомощно лежит на земле с вытянутыми конечностями и затем погибает. Наряду с этой формой встречается заболевание костного скелета (рис. 2).



**Рис. 2 – Гиповитаминоз Д<sub>3</sub>**

При недостатке витамина Е у птиц развиваются алиментарная энцефаломалиция, экссудативный диатез, диетическая мышечная дистрофия. У 20–40-дневных цыплят в естественных условиях заболевание чаще наблюдают в виде нарушения координации движения, слабости, тремора, судорожных спазмов, опистотонуса, однако без параличей крыльев и конечностей (рис. 3).



**Рис. 3 – Гиповитаминоз Е**

При недостаточности витамина В<sub>1</sub> в начале заболевания развиваются слабость конечностей, уменьшение массы, параличи, расстройство пищеварения, снижение температуры тела. Цыплята могут заболевать уже к концу 2-й недели, причем симптомы появляются внезапно. Развиваются ломкость пера, слабость ног. При дальнейшем развитии заболевания возникают параличи отдельных мускульных групп (рис. 4).





**Рис. 4 – Гиповитаминоз В<sub>1</sub>**

Недостаток витамина В<sub>2</sub> развивается у цыплят чаще в возрасте 14–30 дней. При этом нарушается рост, оперяемость, происходит васкуляризация роговицы (кровоянистый глаз). Птица ослабевает, опирается на скакательные суставы, пальцы ног скрючиваются (кормовой паралич). Мускулатура ног атрофирована, кожа сухая. Нередко возникает расстройство кишечника. Характерный симптом – слабость конечностей, отставление ноги в сторону (рис. 5).



**Рис. 5 – Гиповитаминоз В<sub>2</sub>**

Клинические признаки недостаточности витамина В<sub>5</sub> часто протекают в виде пеллагры. У цыплят важнейшим симптомом является увеличение и воспаление скакательных суставов, перозис. В дальнейшем развиваются воспаление слизистых оболочек носовой полости, кожи век, углов рта, плохая оперяемость, расстройство кишечника (рис. 6).



**Рис. 6 – Перозис**

При недостатке пантотеновой кислоты у цыплят задерживается рост, нарушается развитие пера, возникает дерматит. Цыплята истощены, кожа в углах клюва воспалена. Веки глаз воспалены и часто склеены экссудатом. Перья на голове выпадают, покровный эпителий утолщается. Характерно язвенное утолщение кожи подошвы ног (рис. 7).



**Рис. 7 – Гиповитаминоз В<sub>5</sub>**

При недостаточности у цыплят витамина В<sub>6</sub> возникает общая слабость, происходит опускание крыльев, головы, полная задержка роста, ломкость пера и плохое его формирование. В дальнейшем наступают нервные симптомы, дрожь, произвольные движения, судороги, во время которых птица падает на бок или спину, судорожно двигает конечностями и погибает (рис. 8).



**Рис. 8 – Гиповитаминоз В<sub>6</sub>**

Диагностическое патологоанатомическое вскрытие. Именно благодаря данным патологоанатомического вскрытия павших цыплят зачастую ставятся окончательные диагнозы на заболевания, поскольку при вскрытии ярко видна картина поражения того или иного органа. По данным вскрытия судят и о динамике распространения заболеваний в стаде. Конечно, данные патологоанатомического вскрытия нельзя считать заключительным этапом в постановке диагноза, поскольку ставить окончательный диагноз на любое заболевание без подтверждения специальных методов исследования нельзя. Но, в то же время, такие исследования позволяют опытным ветеринарным специалистам проследить основные патологии в стаде. А часто встречающиеся поражения отдельных органов при отрицательных результатах бактериологического исследования свидетельствуют о нарушении обмена веществ, в том числе и витаминного [7].

Так, например, при гиповитаминозе А в носовой полости, особенно на слизистых оболочках раковин, накапливается слизь, которая заполняет подглазничный синус [5]. При удалении слизистых наложений под ними обнаруживают измененную слизистую оболочку. В гортани находят мелкие беловатые пустулы, расположенные у входа. В слизистой оболочке находят также утолщения в виде узелков. Впоследствии на этом месте возникают язвы, изменения распространяются также на глотку, пищевод, вплоть до зоба.

При гиповитаминозе D кости размягчены, истончены и искривлены; они легко режутся и гнутся. Киль грудной кости S-образно искривлен или полностью остается хрящевым. Суставы утолщены, деформированы, а суставная поверхность шероховатая [6].

При гиповитаминозе Е обнаруживают дегенеративные изменения в миокарде, мускульном желудке, мускулатуре кишечника. Грудная мускулатура отекает, имеет блестящий вид. Иногда видны желтые, неточно отграниченные полосы, располагающиеся параллельно волокнам мышц. Мускулатура атрофируется, теряет прочность и напоминает вареное мясо. При вскрытии обнаруживают множественные отеки в различных участках тела (головной мозг, легкие, почки, сердце), а в грудной полости – соломенно-желтую или красноватую отечную жидкость [4].

При гиповитаминозе К часто обнаруживают отдельные кровоизлияния под кожей или внутри мышц, а также на слизистых оболочках кишечника (рис. 9). Гораздо реже встречаются массивные кровоизлияния в грудную мускулатуру, в миокард, печень поджелудочную железу, почки и легкие.



Рис. 9 – Недостаточность витамина К

При диагностике гиповитаминозов группы В у погибшего молодняка обнаруживают отечность и гиперемию тимуса, увеличение печени с жировыми перерождениями. Иногда выделяют воспаление и дегенерацию грудных и седалищных нервов, которые увеличиваются в 4–5 раз в объеме.

Диагностика гиповитаминозов в условиях производственной лаборатории. Несмотря на широту применения и небольшие затраты средств и времени, так необходимые в промышленном птицеводстве, клинический и патологоанатомический осмотр не являются окончательными в постановке диагноза на витаминную недостаточность.

Завершающим этапом в постановке диагноза является, прежде всего, биохимический анализ крови цыплят-бройлеров на содержание отдельных витаминов или их производных. Для этого в условиях АО «Приосколье» проводится плановый забор крови у суточных цыплят перед поступлением их из инкубатора в цех выращивания и забор крови у цыплят-бройлеров в самом цеху выращивания через каждые 10 дней.

По данным биохимического исследования сывороток крови цыплят-бройлеров были получены данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования сыворотки крови цыплят-бройлеров в разном возрасте

Показатель	Физиологическая норма	Возраст цыплят, дней			
		1	10	20	30
Уровень каротина, мг%	30,0–300,0	33,0	45,0	48,0	56,0
Гемолиз эритроцитов, %	≤ 8,0	7,0	7,0	5,0	4,0
Концентрация ПВК в плазме крови, мг%	1,5–2,5	2,4	2,0	1,8	1,5

Из таблицы видно, что все показатели находятся в норме, но в то же время очень близки к нижним границам. Это является неблагоприятной тенденцией, поскольку говорит о том, что при малейшем стрессе, ухудшении условий содержания или ухудшении качества кормов у цыплят возможно развитие гиповитаминозов, что и подтверждается клиническим осмотром и патологоанатомическим вскрытием.

С целью избежания развития гиповитаминозов и для своевременного их выявления в лаборатории птицефабрики проводится также биохимический анализ поступающих партий кормов. Например, в таблице 2 представлены результаты исследования одной из поступивших партий корма.

Таблица 2 – Результаты экспертизы разных марок комбикормов, используемых при выращивании цыплят-бройлеров

Показатели	Марка комбикорма			
	Предстартовый	Старт	Рост	Финиш
Период использования, дни	0–10	11–22	23–32	>32
О.Э., ккал/кг	3000–3050	3050–3100	3150–3200	3200–3250
Сырой протеин, %	22–24	20–22	19–21	17–19
<b>Аминокислоты (всего/усвояемые)</b>				
Лизин, %	1,40/1,23	1,25/1,06	1,15/0,98	1,05/0,90
Метионин, %	0,60/0,54	0,54/0,47	0,49/0,42	0,47/0,40
Метионин + цистин, %	1,05/0,90	0,98/0,85	0,90/0,78	0,86/0,74
Треонин, %	0,90/0,78	0,85/0,72	0,78/0,67	0,74/0,63
Триптофан, %	0,24/0,22	0,22/0,19	0,21/0,18	0,19/0,16
<b>Макроэлементы</b>				
Кальций, %	1,00–1,05	1,00–1,05	0,90–0,95	0,85–0,90
Усвояемый фосфор, %	0,50	0,45	0,40	0,40
Натрий, %	0,16–0,18	0,16–0,18	0,16–0,18	0,16–0,18
Хлор, %	0,15–0,20	0,15–0,20	0,15–0,17	0,15–0,17
Калий, %	0,85	0,80	0,75	0,70
<b>Добавляемые микроэлементы на кг</b>				
Цинк, мг	80		80	
Медь, мг	10		10	
Железо, мг	60		60	

Марганец, мг	80	80	
Йод, мг	1,0	1,0	
Селен, мг	0,2	0,2	
<b>Добавляемые витамины на кг</b>			
Витамин А, МЕ	15000	12500	10000
Витамин Д <sub>3</sub> , МЕ	3000	2500	2000
Витамин Е, мг	50–100	30–100	30–100
Менадион К <sub>3</sub> , мг	3	2	2
Тиамин В <sub>1</sub> , мг	3	2	2
Рибофлавин В <sub>2</sub> , мг	8	6	6
Пантотеновая кислота, мг	15	10	10
Пиридоксин В <sub>6</sub> , мг	4	3	3
Ниацин (РР), мг	60	40	40
Фолиевая кислота, мг	1,5	1,0	1,0
Витамин В <sub>12</sub> , мг	0,02	0,01	0,01
Витамин С, мг	200	200	200
Биотин, мг	0,2	0,1	0,1
Холин (хлорид), мг	(700)	(600)	(600)
Общее содержание холина, мг	1800	1600	1400

Из таблицы видно, что одной из причин, вызывающих гиповитаминозы у цыплят-бройлеров в АО «Приосколье», является низкое содержание витаминов в кормах.

**Заключение.** По данным исследований, проведенных в АО «Приосколье», проблема гиповитаминозов является одной из наиболее актуальных в наше время. Витаминную недостаточность у цыплят-бройлеров в условиях промышленного птицеводства из-за многочисленного поголовья выявить сложно. Поэтому работникам птицефабрики необходимо регулярно проводить общий осмотр поголовья, а уже при выявлении больной и павшей птицы ветеринарные специалисты должны проводить ее индивидуальный осмотр или вскрытие при падеже. В настоящее время ведение экономически эффективного интенсивного мясного птицеводства невозможно без применения биологически активных веществ, оказывающих стимулирующее действие на организм цыплят-бройлеров [3].

Чтобы не допускать клинического проявления гиповитаминозов и падежа птицы, у 10 цыплят-бройлеров с корпуса (в среднем 10 проб на 40–45 тыс. голов) каждые 10 дней необходимо отбирать среднюю пробу крови для биохимических исследований на содержание витаминов.

По возможности мы рекомендуем также исследовать поступающие корма для птицы на содержание витаминов и микроэлементов.

#### Библиография

1. Мерзленко Р.А. Новые отечественные каротинсодержащие препараты (Обзор литературы) / Р. А. Мерзленко // Ветеринария. – 2003. – № 6. – С. 38.
2. Резниченко Л.В. Эффективный иммуномодулятор в животноводстве / Л. В. Резниченко, С. Н. Водяницкая, А. Н. Ахапкин // Ветеринарный врач. – 2007. – № 3. – С. 50–52.
3. Хмыров А.В. Испытание эрготропной эффективности Ветом-1.1 и фаворина на цыплятах / А. В. Хмыров, Е. Г. Яковлева, Р. В. Аниско // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 2 (14). – С. 126–134.
4. Горшков Г.И. Есть ли альтернатива антибиотикам? / Г. И. Горшков, Е. Г. Яковлева // Ветеринарный вестник. – 2013. – № 8. – С. 6–8.
5. Морфологическое обоснование применения Фоспренила и настойки эхинацеи цыплятам бройлерам / Т. Н. Кушнирук, Н. А. Мусиенко, И. Н. Сегал, Е. Г. Яковлева // Морфологические ведомости. – 2007. – № 1–2. – С. 297–299.
6. Смирнов Б.В. Птицеводство от А до Я / Б. В. Смирнов, В. С. Смирнов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 256 с.
7. Макарецов Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. – Калуга : ГУПоблиздат, 1999. – 148 с.
8. Особенности изготовления влажных анатомических и патологоанатомических препаратов, используемых при проведении патологоморфологических исследований / М. И. Стаценко, С. В. Воробьевская, С. В. Наумова, Р. В. Щербинин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4 (22). – С. 86–92.
9. Бойко И.А. Использование марганца цитрата при выращивании цыплят-бройлеров / И. А. Бойко, И. В. Мирошниченко // Главный зоотехник. – 2009. – № 6. – С. 43–48.

#### References

1. Merzlenko R.A. Novye otechestvennye karotinsoderzhashhie preparaty (Obzor literatury) [New domestic carotene-containing preparations (Literature review)] / R. A. Merzlenko // Veterinarija [Veterinary]. – 2003. – № 6. – S. 38.
2. Reznichenko L.V. Jeffektivnyj immunomoduljator v zhivotnovodstve [Effective immunomodulator in livestock] / L. V. Reznichenko, S. N. Vodjanickaja, A. N. Ahapkin // Veterinarnyj vrach [Veterinarian]. – 2007. – № 3. – S. 50–52.
3. Hmyrov A.V. Ispytanie jergotropnoj jeffektivnosti Vetoma-1.1 i favorina na cypljatah [Testing the ergotropic efficiency of Vetom-1.1 and Favorin on chickens] / A. V. Hmyrov, E. G. Jakovleva, R. V. Anis'ko // Innovacii v APK: problemy i perspektivy [Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects]. – 2017. – № 2 (14). – S. 126–134.
4. Gorshkov G.I. Est' li al'ternativa antibiotikam? [Is there an alternative to antibiotics?] / G. I. Gorshkov, E. G. Jakovleva // Veterinarnyj vestnik [Veterinary Bulletin]. – 2013. – № 8. – S. 6–8.
5. Morfolozhicheskoe obosnovanie primenenija Fosprenila i nastojki jehinacei cypljatom brojleram [Morphological rationale for the use of Fosprenil and Echinacea tincture in broiler chickens] / T. N. Kushniruk, N. A. Musienko, I. N. Segal, E. G. Jakovleva // Morfolozhicheskie vedomosti [Morphological statements]. – 2007. – № 1–2. – S. 297–299.
6. Smirnov B.V. Pticevodstvo ot A do Ja [Poultry farming from A to Z] / B. V. Smirnov, V. S. Smirnov. – Rostov-na-Donu : Izdatel'stvo Feniks, 2005. – 256 s.
7. Makarecev N.G. Kormlenie sel'skhozajstvennyh zhivotnyh [Feeding farm animals]. – Kaluga : GUPoblizdat, 1999. – 148 s.

8. Osobennosti izgotovlenija vlaznyh anatomicheskikh i patologoanatomicheskikh preparatov, ispol'zuemyh pri provedenii patologomorfologicheskikh issledovanij [Features of manufacturing wet anatomical and pathological preparations used in pathological studies] / M. I. Stacenko, S. V. Vorobievskaja, S. V. Naumova, R. V. Shcherbinin // Aktual'nye voprosy sel'skhozajstvennoj biologii. – 2021. – № 4 (22). – S. 86–92.

9. Bojko I.A. Ispol'zovanie marganca citrata pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov [The use of manganese citrate in raising broiler chickens] / I. A. Bojko, I. V. Miroshnichenko // Glavnyj zootehnik. – 2009. – № 6. – S. 43–48.

#### Сведения об авторах

Щербинин Роман Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: roma960@mail.ru.

Воробиевская Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Стаценко Максим Игоревич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия, e-mail: stacenko\_mi@mail.ru.

#### Information about authors

Shcherbinin Roman V., Cand. Vet. Sc., Associate Professor of the Department of Noncontagious disease, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, Maiskiy, Belgorod region, 308503, Russia, e-mail: roma960@mail.ru.

Vorobievskaya Svetlana V., Cand. Biol. Sc., Associate Professor of the Department of Noncontagious disease, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, Maiskiy, Belgorod region, 308503, Russia, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Statsenko Maksim I., Cand. Vet. Sc., Associate Professor of the Department of Noncontagious disease, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, Maiskiy, Belgorod region, 308503, Russia, e-mail: stacenko\_mi@mail.ru.

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 636.5.083.1:628.9

А.А. Дубровский, В.В. Алифанова

### ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМ СПЕКТРОМ СВЕТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУР-НЕСУШЕК

**Аннотация.** На показатели яйценоскости у кур-несушек влияет довольно много различных факторов. И особенно важным среди них выступает оптимальное освещение. От продолжительности светового дня напрямую зависит уровень яичной продуктивности птицы, темпы роста молодняка, вес и состояние здоровья взрослых кур. Осенью и в зимнее время естественного освещения для птицы недостаточно. Поэтому любому заводчику так важно знать, как правильно совместить его с искусственным, чтобы это приносило пользу несушкам. В темноте курица практически не видит, поэтому при наступлении сумерек сразу же засыпает. Наличие света в птичнике помогает птицам дольше оставаться активными, а значит быстрее расти и чаще нестись. Освещение благотворно влияет на весь процесс птицеводства: яйца становятся больше, а скорлупа крепче; снижается травмобезопасность взрослых особей и цыплят (в темноте птицы могут затоптать друг друга); цыплята хорошо набирают вес, быстрее наступает половое созревание; нормализуется обмен кальция, укрепляется иммунная система. Чтобы поголовью птицы было комфортнее, а сотрудникам проще, источники искусственного освещения в птичнике не должны потреблять много энергии и требовать повышенного технического обслуживания. При этом регулировка уровня освещенности дает свои преимущества, а адаптация оборудования к агрессивным условиям в птичнике позволяет эксплуатировать оборудование дольше. В процессе исследований выявлена взаимосвязь различных спектральных и цветовых комбинаций светодиодного искусственного освещения на показатели сохранности, прирост живой массы, показатели крови и яйценоскости выращиваемого поголовья кур-несушек и петушков.

**Ключевые слова:** спектр света, выращивание птицы, искусственный фотопериод, продуктивные показатели.

### THE USE OF LED LIGHTING WITH DIFFERENT COLOR TEMPERATURES WHEN RAISING A PARENT FLOCK OF POULTRY

**Abstract.** Egg production rates in laying hens are influenced by quite a few different factors. And optimal lighting is especially important among them. The level of egg productivity of poultry, the growth rate of young animals, the weight and health status of adult chickens directly depend on the length of daylight. In autumn and winter, natural light is not enough for the bird. Therefore, it is so important for any breeder to know how to combine it with an artificial one so that it benefits the laying hens. In the dark, the chicken practically does not see, so at dusk it immediately falls asleep. The presence of light in the aviary helps the birds stay active longer, which means they grow faster and nest more often. Lighting has a beneficial effect on the entire poultry farming process: eggs become larger and the shell stronger; the injury safety of adults and chickens decreases (birds can trample each other in the dark); chickens gain weight well, puberty occurs faster; calcium metabolism is normalized, the immune system is strengthened. To make poultry more comfortable and easier for employees, artificial lighting sources in the poultry house should not consume a lot of energy and require increased maintenance. At the same time, adjusting the light level gives its advantages, and adapting the equipment to aggressive conditions in the poultry house allows you to operate the equipment longer. In the course of research, the interrelation of various spectral and color combinations of LED artificial lighting on safety indicators, live weight gain, blood and egg production indicators of the raised population of laying hens and cockerels was revealed.

**Keywords:** the spectrum of light, poultry farming, artificial photoperiod, productive indicators.

#### **Введение.**

Свет – это ключевой внешний фактор, который оказывает влияние на все живые организмы, особенно на птиц. Понимание и эффективное управление этим фактором являются необходимой и важной частью технологии разведения различных видов птиц и производства яиц и мяса. Воздействие света на птиц сферическое в пространстве, оно позволяет стимулировать и контролировать физическое и физиологическое развитие, а также зрелость и агрессивность птицы. Один из важных моментов – предотвращение каннибализма. Кроме того, свет регулирует размножение птицы и ее яичную продуктивность. Отсутствие достаточного освещения может негативно повлиять на птиц и привести к ухудшению их здоровья и производительности. Поэтому правильное управление светом – необходимое условие для успешной работы птицефабрик и ферм [1, 2, 3].

Рост и развитие птицы у бройлеров – это главный аспект, контролируемый с помощью освещения. Однако, важно понимать, что процессы эффективно регулируют не только активность птицы, но и метаболический уровень, иммунную систему, состояние сердечно-сосудистой системы, костной системы, ног и общее здоровье. Весь этот механизм основан на спектре света, который характеризуется не только длиной волны, но и цветовой температурой [4, 5, 6].

Особенно важны электромагнитные волны длиной от 380 до 450 нм, ведь они имеют особое влияние на рост и развитие птицы.

Теперь обратимся к другим аспектам освещения. Контроль над уровнем метаболизма, иммунным статусом и общим здоровьем птицы достигается благодаря точной регулировке интенсивности света и его цветового спектра. Цветовая температура также играет важную роль в этом процессе [7, 8]. Она отвечает за ощущение и восприятие света птицей, что напрямую влияет на ее активность и поведение. Для достижения максимальных результатов необходимо балансировать как длину волны, так и цветовую температуру света.

Таким образом, освещение бройлеров является более сложным процессом, чем может показаться на первый взгляд. Оно не только регулирует рост и развитие птицы, но и влияет на ее общее здоровье и самочувствие. Правильно настроенное освещение способно сделать птицу более активной, улучшить ее обменные процессы и повысить иммунитет. Важно учитывать все аспекты света, чтобы обеспечить оптимальные условия для роста и развития птицы [9].

Белый свет, который мы воспринимаем, состоит из разных цветовых диапазонов [10]. Другие факторы в регуляции роста птицы и пищевой потребности также заслуживают внимания. Например, роль играют погодные условия, наличие питательных веществ в кормах и общее состояние организма птицы. Свет, однако, является одним из ключевых факторов, определяющих активность птицы и метаболические процессы в организме. Таким образом, изучение светочувствительности сетчатки глаз и ее воздействия на организм позволяет более глубоко понять механизмы регуляции роста и пищевой потребности птицы.

Интенсивность освещения играет важную роль в поведении и развитии различных видов животных, включая и птиц. Особенно это касается птиц, которые ведут активную дневную жизнь. Их поведение и восприятие света напрямую связаны с особенностями оптического диапазона, в котором они видят мир вокруг себя.

Интересно, что оптический диапазон восприятия цветов у птиц и людей немного различается. У людей чувствительность к свету наибольшая при определенных длинах волн, таких как 415, 455, 508 и 571 нм, в то время как у птиц она лежит в диапазоне 370-720 нм. Поэтому птицы способны воспринимать шире спектр цветов, чем люди.

Однако, не только цвета пигментов влияют на восприятие света и поведение птиц. Мы должны учесть и интенсивность освещения. Этот параметр измеряется в люксах, где 1 люкс равен освещенности поверхности в 1 квадратном метре при световом потоке, равном 1 люмену. Именно интенсивность освещения определяет, насколько видим мир в ярких или тусклых цветах и насколько активно поведение и все жизненные процессы у птиц. Поэтому поддержание оптимальной освещенности вокруг пернатых друзей – важная задача, чтобы обеспечить им комфортные условия жизни и привлекательную окружающую среду.

Наиболее благоприятными условиями для роста молодых цыплят является хорошая освещенность. При этом исследования показывают, что оптимальный уровень освещенности может быть разным по мнению ученых [11, 12].

Причина этого связана с влиянием света длинноволнового диапазона спектра, который оказывает подавляющий эффект на рост птицы (таблица 1)

**Таблица 1 – Влияние цветности света на птицу**

Показатель	Цветность света				
	Красный	Оранжевый	Желтый	Зеленый	Голубой
Повышение приростов живой массы				+	+
Снижение затрат корма			+	+	
Замедление полового развития				+	+
Ускорение полового развития	+	+	+		
Уменьшение уровня стресса	+				
Уменьшение каннибализма	+				+
Повышение яичной продуктивности	+	+			
Снижение яичной продуктивности			+		
Увеличение массы яиц			+		
Улучшение воспроизводительных качеств самцов				+	+

Один из спорных вопросов – это влияние цвета света на птиц. Некоторые ученые считают, что цвет света может оказывать определенное воздействие на птицу, в то время как другие специалисты с этим не соглашаются. Однако независимо от мнений, освещенность в птичниках является важным фактором при выращивании и содержании птицы.

Освещенность внутри птичника может варьироваться в зависимости от времени суток и условий. Например, при ярком солнечном дне освещенность вокруг птичника может превышать 1000 Лк, в то время как внутри птичника уровень освещения поддерживается в пределах от 0 до 150 Лк.

Важно особенно в брудерном периоде (0-14 дней) стремиться по максимуму поддерживать оптимальные условия в зоне кормления и поения птицы. Этот временной отрезок является решающим и критическим для формирования основных продуктивных качеств сельскохозяйственной птицы.

Бройлерные цыплята – домашняя птица, которая пользуется популярностью, и большинство производителей стремятся максимально увеличить их производительность. Однако необходимо учитывать различные факторы, включая скорость формирования костяка и живой массы. В этом контексте некоторые производители рекомендуют предоставлять цыплятам до двух недель круглосуточную подсветку в брудерах, надеясь этим сократить время их роста.

Зооинженеры, с другой стороны, предлагают совершенно другой подход: они рекомендуют использовать одночасовой перерыв на полную темноту для цыплят. Их логика заключается в том, что во время темной фазы эпифиз, маленький орган в голове цыпленка, выделяет гормон мелатонин. И этот гормон замедляет функции организма и снижает активность молодых птиц.

Причина такого подхода в том, что избыток мелатонина в организме может замедлить темпы роста и развития, а также снизить скорость набора массы тела. Именно поэтому для бройлерных цыплят важно правильное регулирование цикла света и тьмы. Сократив количество часов подсветки, можно снизить уровень мелатонина и стимулировать активное рост и развитие цыплят.

Таким образом, выбор между круглосуточной подсветкой или одночасовым перерывом на полную темноту зависит от предпочтений и мнения разных производителей. Однако, давая цыплятам период полной тьмы, можно повысить их производительность и общее состояние здоровья.

Важно отметить, что куры-несушки обладают особенностями, отличающимися от у млекопитающих. Глаза этих птиц очень чувствительны к интенсивности света и его продолжительности. Эта особенность связана с тем, что раздражение зрительного нерва передается в гипоталамус, который в свою очередь выделяет определенные вещества, стимулирующие гипофиз к секреции большего количества гормонов, воздействующих на яичники. Одним из ключевых факторов, влияющих на развитие и репродуктивные процессы кур, является продолжительность периодов света и темноты. Это важное обстоятельство необходимо учитывать при создании оптимальных условий содержания и разведения кур-несушек.

В процессе увеличения длительности светового дня особые гормоны заставляют птицу ускорить половое созревание и начать кладку яиц. Но когда день становится короче, эти гормоны способствуют замедлению полового созревания и пре-

кращению яйцекладки. У диких птиц эти процессы контролируются сменой сезонов, а у домашних птиц регулируются искусственно, с участием научно обоснованных световых режимов.

Однако при выращивании молодых птиц нужно обратить внимание не только на продолжительность светового дня, но и на его качество. Физиологическая и половая зрелость домашней птицы должны быть гармонизированы, чтобы обеспечить их нормальное развитие.

Для этого можно использовать специальные световые лампы, которые подражают естественному свету и создают оптимальные условия для ремонтного молодняка. Они могут имитировать рассвет и закат, освещать помещение специальным спектром света, способствующим активации гормонов, отвечающих за половое созревание и кладку яиц.

Таким образом, правильное регулирование светового режима является важным аспектом в выращивании молодых птиц.

Для того чтобы птица достигла половой зрелости в оптимальный срок, зооинженеры проводят научные исследования, основываясь на своем практическом опыте. Они выяснили, что если птица начинает нестись раньше этого установленного возраста, то размер ее яиц обычно оказывается небольшим. Также раннее начало яйцекладки, когда птица еще не полностью готова физиологически, может привести к раннему прекращению этого процесса и даже к опасным последствиям, таким как выпадение яйцевода и клоаки. А если половая зрелость наступает позднее рекомендуемого возраста, то это может сказаться на количестве товарных или инкубационных яиц, затрате кормов и в общем привести к общим потерям.

Важно помнить, что на современных птицефабриках устройство корпусов включает гнезда, которые не нуждаются в освещении. При выращивании кур-несушек на полу учитываются светлые и темные зоны, нарушение этого условия может привести к увеличению количества яиц на полу. То есть, если при выращивании цыплят-бройлеров зона кормления и поения освещается, а затемнение в определенных участках служит местом отдыха птицы, то у кур-несушек это правило не действует.

Кроме того, у взрослой птицы в период размножения специальные световые программы стимулируют начало яйцекладки и поддерживают необходимый уровень гонадотропных гормонов, которые активизируют функции репродуктивной системы. Оптимальные условия освещения играют важную роль в регулировании процессов яйцекладки и репродукции у птицы. Это обеспечивает оптимальные результаты в производстве яиц и повышает эффективность птицефермы.

Организация и поддержание правильных условий освещения является важным аспектом заботы о птицах в разведении. Каждая фаза периода размножения имеет свои требования к длительности и интенсивности света. Это позволяет птицам сохранять оптимальный гормональный баланс и вести активную яйцекладку. Чтобы достичь оптимальных результатов, необходимо следить за правильной реализацией световых программ и обеспечивать птицам комфортные условия содержания.

Развитие современной науки подтверждает, что оптимальный рост и развитие птиц обусловлены не только качественным питанием и условиями содержания, но и правильной организацией периодов темноты. Согласно недавним исследованиям, это время отдыха и покоя является ключевым фактором для снижения падежа и улучшения здоровья ног бройлеров. Несмотря на то, что в настоящее время длительное темноты рекомендуется не менее 4-х часов, некоторые эксперты утверждают, что этот период может быть даже больше.

Одним из основных механизмов, ответственных за положительный эффект от темноты, является выработка мелатонина. Этот гормон, вырабатываемый в организме птиц в тот период, когда не светит солнце, не только регулирует температуру тела и обменные процессы, но и оказывает влияние на работу иммунной системы птиц. Таким образом, регулярные периоды темноты способствуют укреплению здоровья птиц и повышению их устойчивости к различным заболеваниям.

Кроме того, необходимо отметить, что периоды темноты оказывают влияние на потребление корма и воды. Это важный фактор, который напрямую влияет на успешное развитие и рост птиц. Если животные не получают достаточного времени темноты, их аппетит может снижаться, что негативно скажется на их питательном статусе и, следовательно, на их общей продуктивности.

Таким образом, правильная организация периодов темноты является необходимым условием для оптимального роста и развития птиц. Она способствует не только снижению падежа и улучшению состояния ног бройлеров, но и регулирует работу иммунной системы, потребление корма и воды. Поэтому, следуя рекомендациям специалистов, необходимо обеспечивать птицам минимальный период темноты продолжительностью не менее 4 часов и даже больше, чтобы обеспечить им оптимальное здоровье и эффективное развитие.

Нормализация режима освещения в птичнике является ключевым аспектом обеспечения оптимальных условий для птиц. Однако, кроме светового периода, не менее важными являются достаточно длительные периоды темноты. Исследования показывают, что это положительно сказывается на здоровье птицы и может значительно повысить процент выживаемости и качество мяса или яиц.

Существенное влияние на организм птицы оказывают длительные циклические темные периоды. Они способствуют активации процесса секреции мелатонина в глазной сетчатке и эпифизе, которые являются основными источниками выработки этого гормона. Мелатонин играет важную роль в поддержании здоровья птицы и нормального функционирования ее организма, а его недостаток может привести к различным нарушениям.

Таким образом, оптимальное освещение в птичнике необходимо сбалансировать, учитывая как световой период, так и циклические темные периоды. Регулярное нарушение этого баланса может привести к негативным последствиям для птицы, включая снижение иммунитета, нарушения роста и развития, а также повышенную восприимчивость к различным болезням. Поэтому, при проектировании и оборудовании птичника необходимо учитывать не только световые, но и темные периоды, чтобы обеспечить птицам здоровое и комфортное существование.

Недавние исследования углубили наше понимание о влиянии темного времени на здоровье птиц. Вместо того, чтобы подвергаться постоянному освещению, птицы, выращиваемые в условиях, соответствующих ночным фазам, имеют значительно меньше проблем с конечностями и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Многие ученые считают, что это происходит из-за мелатонина, который вырабатывается в темноте и обладает сильными антиоксидантными свойствами. Мелатонин помогает укрепить иммунную систему птиц и защитить их от различных заболеваний.

Эти новые исследования подтверждают важность создания условий, когда птицы могут иметь достаточное количество ночного времени. Установление нормального цикла света и темноты будет иметь положительный эффект на здоровье птиц и снизит риск возникновения некоторых заболеваний. Мелатонин, производимый в темных условиях, играет ключевую роль в этом процессе, помогая птицам поддерживать свою физиологию в равновесии и предотвращая появление связанных с освещением проблем.



Более глубокое осознание взаимосвязи между светом, темнотой и здоровьем птицы может помочь нам в создании более улучшенных условий для выращивания птиц в промышленных фермах. Это также позволяет нам лучше понять влияние окружающей среды на нашу собственную здоровье. Поскольку птицы служат важным источником пищи для человечества, обеспечение им природных условий является важным вопросом, который требует дальнейших исследований и внедрения эффективных мер по улучшению их жизненных условий.

Кроме того, было обнаружено, что птицы, выращенные при включенном постоянном освещении, имеют худшее качество откорма. Это может быть связано с нарушением обменных процессов в организме, вызванным недостаточным уровнем мелатонина. Стремительный прирост живой массы и повышенная эффективность использования корма наблюдаются у птиц, которые получают достаточное количество темных периодов в течение суток.

Таким образом, циклические темные фазы являются неотъемлемой частью здорового развития и роста птицы. Они обеспечивают нормальную секрецию мелатонина, укрепляют иммунную систему и способствуют оптимальному использованию пищи, что положительно сказывается на качестве жизни и продуктивности птиц.

Однако следует помнить, что применение слишком длинных периодов темноты также может иметь негативный эффект. Если куры находятся в темноте в течение более 8 часов в сутки, это может привести к снижению потребления кормов и прироста массы. Кроме того, длительное сидение на подстилке может вызвать проблемы со здоровьем ног и оперения, а также привести к образованию намина и гематом.

Поэтому соблюдение оптимальных условий световой стимуляции играет важную роль в обеспечении высокой продуктивности и здоровья кур. Необходимо правильно отмерять время и продолжительность света и темноты, чтобы достичь оптимального баланса и минимизировать возможные проблемы.

Первоначально рекомендуется увеличивать продолжительность светового дня на 1 час. Постепенно, каждую неделю, этот период можно увеличивать на 15-30 минут, чтобы достичь 16-часового светового дня. Это оптимальное количество для птиц, которое способствует производству яиц.

Не только продолжительность света имеет значение, но и его интенсивность. При начале световой стимуляции рекомендуется увеличивать интенсивность света на 10-30 люкс в день. Это поможет птицам адаптироваться к новым условиям и поддерживать их физическое и репродуктивное здоровье.

Однако не только кур-несушкам важно освещение. Взрослым петухам тоже требуется определенный уровень освещенности для поддержания половой активности. Оптимальная освещенность для них составляет 80-90 люкс. Если освещенность ниже указанного уровня, половая активность петухов может снижаться, что может отрицательно сказаться на производстве яиц.

В идеале световая стимуляция должна продолжаться в течение 28-32 недель. Это позволит птицам поддерживать оптимальные условия для производства яиц и максимально использовать свои репродуктивные возможности. Освещение является одним из ключевых факторов в успешном содержании и разведении кур-несушек.

На практике был проведен опыт, который продлился 270 дней. Его целью было определение эффективности повышения качества и силы освещения в ходе выращивания птиц. В ходе исследования учеными были сформированы четыре группы петушков и курочек одного возраста по принципу аналогов. Каждая группа состояла из 4 петушков и 40 курочек. Параметры микроклимата, плотность посадки, а также фронт кормления и поения были одинаковыми для всех групп и соответствовали нормам. Особое внимание уделялось программам дополнительного освещения, которые регулировали длительность светового дня и интенсивность освещения. В результате опыта были получены данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта

Периоды выращивания, дн.	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
154-270	Светодиодное освещение 4000 Кельвинов: 100 ЛК	Светодиодное освещение 3000 Кельвинов: 100 ЛК	Светодиодное освещение 5000 Кельвинов: 100 ЛК	Светодиодное освещение 4500 Кельвинов: 100 ЛК

Из результатов исследования можно сделать вывод, что различные уровни освещенности в зоне пребывания птицы не оказывают негативного влияния на их физиологическое состояние и общую активность. Таким образом, освещение светодиодными лампами с различными значениями температуры цвета может быть успешно применено в условиях разведения данного кросса птиц.

Это открывает новые перспективы и возможности для эффективного использования освещения в птицеводстве.

Возможно, вы заметили, что в некоторых научных исследованиях была обнаружена высокая сохранность птицы в подопытных группах, что весьма интересно. Так, в одном из недавних исследований мы наблюдали сохранность на уровне 97-100 % во все возрастные периоды (таблица 3).

Это свидетельствует о том, что многие птицы, находящиеся под наблюдением, выживают и демонстрируют высокую степень приспособляемости.

Таблица 3 – Сохранность выращиваемого поголовья, %

Периоды	Возраст, суток	1 контрольная	Подопытные		
			2	3	4
1	154-178	100,0	100,0	100,0	100,0
2	179-202	100,0	100,0	100,0	100,0
3	203-226	97,8	100,0	100,0	100,0
4	227-246	97,8	100,0	100,0	100,0
5	247-270	97,8	100,0	100,0	100,0

В целом, исследования показывают, что сохранность птицы в подопытных группах может быть очень высокой.

Однако, для получения более обширной и точной картины необходимо проведение дополнительных исследований, включающих большее количество образцов и различные факторы, влияющие на выживаемость птицы (таблица 3).

Использование светодиодных ламп с различной цветовой температурой является одним из ключевых факторов, влияющих на сохранность поголовья птиц.

Проведенный анализ данных таблицы выявил интересные результаты.

В первой контрольной группе было зарегистрировано снижение сохранности в период 203-226 суток. Однако, стоит обратить внимание на то, что в последующие периоды запланированного выращивания птиц снижения сохранности не наблюдалось.

Завершая свое исследование, исследователи отметили, что к концу периода выращивания сохранность составила 97,8 %.

Эти выводы говорят о том, что использование светодиодных ламп с различной цветовой температурой гарантирует сохранность поголовья птиц на уровне не менее 97,8-100 %.

Лучшие показатели эффективности продемонстрировали светодиодные лампы с цветовой температурой 3000 К, и это очень важный результат.

Во второй, третьей и четвертой группах сохранность таких ламп составила 100 %, что говорит о их надежности и долговечности.

Благодаря этим свойствам светодиодные лампы с цветовой температурой 3000 К заслуживают особое внимание и рассмотрение при выборе и использовании освещения.

Это говорит о том, что использование таких ламп значительно повышает шансы на сохранность птицы в ходе выращивания.

Есть основания полагать, что выбор светодиодных ламп с правильной цветовой температурой может стать важным аспектом в создании оптимальных условий для животноводства и сохранности поголовья.

Индивидуальное взвешивание птицы электронными весами производилось несколько раз в течение ростового периода, на 154, 179, 203, 227, 247 и 260 сутках после начала опыта. Полученные данные о динамике изменения живой массы курочек и петушков представлены в таблице 5. Сравнительный анализ показал, что на 154-й день выращивания контрольной группы живая масса курочек составила 2500 кг, в то время как опытные группы второго, третьего и четвертого периодов показали значения живой массы 2400 кг, 2420 кг и 2390 кг соответственно. Это объясняется разным начальным весом птицы при переводе ее из цеха ремонтного молодняка. Группы формировались с учетом этого фактора, чтобы обеспечить однородность и продуктивность стада.

До 178-го дня, когда самая высокая масса была достигнута, удалось заметить значительный рост живой массы у курочек первой группы (световое освещение, используемое в данной группе, было организовано с помощью светодиодного освещения с цветовой температурой 3000 Кельвинов). Однако, продолжая исследование, на более поздних этапах отмечалось сокращение разницы в массе между контрольной группой и другими группами. Это говорит о том, что светодиодное освещение с цветовой температурой 3000 Кельвинов, возможно, не оказывает значительного влияния на общий рост и развитие курочек.

Однако, стоит отметить, что несмотря на возможное утрачивание преимуществ применения светодиодного освещения с цветовой температурой 3000 Кельвинов, это все равно может оказать положительное влияние на общее здоровье птиц и процесс их развития.

В свете последних исследований возникает необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на изучение более разнообразных спектров света и их влияние на рост и развитие птиц. Возможно, через эксперименты с различными цветовыми температурами светодиодного освещения, мы сможем определить оптимальные условия, которые позволят достичь максимального роста и здоровья птиц. Очень важно продолжать исследования в данной области, поскольку птицеводство играет важную роль в обеспечении пищевой безопасности и экономического развития.

Таблица 4 – Живая масса курочек и петушков

Группы	Возраст, суток						Среднесуточный прирост за весь период, кг
	При постановке на опыт (154 дня)	24 сутки выращивания (178 дней)	48 суток выращивания (202 дней)	72 сутки выращивания (226 дней)	96 сутки выращивания (246 дней)	120 суток выращивания (270 дней)	
	Живая масса, г	Живая масса, г	Живая масса, г	Живая масса, г	Живая масса, г	Живая масса, г	
1 курочки	2500	2950	3260	3370	3410	3480	8,45
1 петушки	3090	3590	4085	4250	4290	4305	10,47
2 курочки	2400	2930	3245	3345	3385	3460	9,13
2 петушки	3100	610	4140	4265	3100	4350	10,77
3 курочки	2420	2945	3250	3350	3400	3475	9,09
3 петушки	3120	3620	4100	4280	4300	4355	10,64
4 курочки	2390	2910	3230	3330	3375	3440	9,05
4 петушки	3140	3630	4150	4290	4432	4365	10,56

В четвертой группе наблюдалась самая большая разница с контрольной группой, которая составляла 1,35 % в пользу контроля. Живая масса в остальных группах также была ниже, чем в контрольной группе: в третьей группе на 0,16 % и в опытной группе на 0,67 %.

В первой группе (контрольной), благодаря использованию светодиодного освещения с цветовой температурой 4000 Кельвинов, куры достигли самой большой живой массы после 202 дней выращивания. Однако, интересно заметить, что у курочек из контрольной группы источником света были светодиодные лампы с цветовой температурой 4000 Кельвинов, что противоречит предыдущим наблюдениям о свете с более высокими температурами, приводящими к меньшей живой массе птицы. Возможно, это связано с другими факторами, такими как кормление и уход за курочками. Расширив исследование,

мы узнаем больше о влиянии света на птицу во время яйцекладки. Возможно, стоит провести новые опыты с различными источниками света и температурами, чтобы более точно определить эффект на живую массу кур. Открытия в данной области помогут улучшить условия содержания птиц, а также повысить производительность птицефабрик.

На протяжении всех возрастных периодов петушки проявляли различия в своей живой массе. В результате проведенных исследований были получены интересные данные. В четвертой группе, где экспериментально использовалось светодиодное освещение цветовой температурой 3000 Кельвинов, масса кур была на 0,46 % ниже, чем в контрольной группе. Это может указывать на то, что определенные параметры освещения могут оказывать влияние на физиологические процессы в организме птиц.

Однако, также стоит отметить, что это не единственный фактор, влияющий на массу животных. Во второй группе, где светодиодные лампы с цветовой температурой 4500 Кельвинов использовались как источник света, масса кур была на 0,30 % меньше, чем в контрольной группе.

Это может указывать на влияние самого источника света на рост кур, а не только на параметры его свечения.

Итак, результаты исследования говорят о том, что освещение и цветовая температура света могут оказывать влияние на массу животных.

Важно отметить, что контрольная группа также показала небольшое увеличение живой массы на 0,83 %. Однако во второй опытной группе разница составила всего 0,55 %, что говорит о том, что использование светодиодного освещения с определенной цветовой температурой может оказывать значительное влияние на рост и живую массу петушков.

Таким образом, наша исследовательская работа подтверждает важность формирования групп по общей массе петушков для поддержания однородности и продуктивности стада, а также подчеркивает влияние светодиодного освещения на рост живой массы.

По итогу проведения опыта (на 270 день выращивания) был проведен отбор проб и анализ крови выращиваемого поголовья контрольной и опытной группы (таблица 4).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что гематологические показатели у птиц всех групп находятся в пределах допустимых норм для здоровой птицы, но имеют определенные различия.

**Таблица 5 – Показатели крови**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	84,66±2,70	101,00±3,20*	90,00±3,70	92,33±0,33
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	2,20±0,40	2,40±0,18	2,25±0,22	2,20±0,22
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	23,33±0,12	22,13±0,10**	21,82±0,22**	21,64±0,57*
Иммуноглобулины/л	5,39±0,50	6,20±0,30	6,84±0,10*	4,99±0,44
Белок г/л	3,72±0,11	4,42±0,19	3,89±0,12	3,51±0,26

Значительную функцию в организме животного осуществляют форменные элементы крови, основную часть которых составляют эритроциты [7]. Количество эритроцитов в крови цыплят, с использованием светодиодного освещения 3000 Кельвинов и 100 Люкс, на протяжении всего периода выращивания имело тенденцию к увеличению и превышало контроль на 9,09 %. В третьей группе у птицы этот показатель на 2,27 выше контроля, а в четвертой группе концентрация эритроцитов в крови птицы на уровне с контрольной группой.

В переносе O<sub>2</sub> основную роль выполняет содержащийся в эритроцитах дыхательный пигмент гемоглобин.

**Заключение.** Результаты опыта свидетельствуют, что на показатели яйценоскости у кур-несушек влияет довольно много разных факторов. И особенно важным среди них выступает оптимальное освещение. От цветовой температуры напрямую зависит уровень яичной продуктивности птицы, темпы роста, вес и состояние здоровья взрослых курочек и петушков. Особенно это выражено повышением сохранности изучаемого поголовья, возможно это произошло за счет смягчения стресс факторов.

Обеспечило адекватное приспособления организма опытных групп к негативным воздействиям внешней среды.

В зависимости от цветовой волны искусственный фотопериод оказывал положительное влияние на общее состояние птицы.

Использование светодиодного освещения с цветовой температурой 3000 Кельвинов при выращивании курочек и петушков для инкубационного яйца обусловило рост живой массы, и позволило увеличить среднесуточные приросты.

У кур зрительный аппарат устроен не так, как у человека. Соответственно, и свет они воспринимают по-другому. Так, если человек с освещением, имеющим цветовую волну 5000-6000 Кельвинов, вполне легко может распознавать различные предметы, то для птицы такая цветовая температура является не вполне комфортной для ориентации в полностью изолированных от естественного света птичниках.

Это первая причина, объясняющая, почему произошел рост продуктивных показателей, а именно увеличения среднесуточных приростов.

Светодиодное освещение с цветовой температурой 3000 Кельвинов приводит к ускорению обмена веществ, что выступает основной причиной увеличения темпов роста родительского стада.

Оптимальной цветовой температурой выращиванию курочек и петушков является 3000 Кельвинов.

#### Библиография

1. Аристов А.В. Продуктивность кур-несушек современных кроссов в ЦЧЗ / А. В. Аристов, И. С. Макарова, В. А. Болгова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, проводимой на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I». – 2016. – С. 29–33.
2. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столяр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. – СПб. : Издательство «Лань», 2005. – 352 с.
3. Дубровский А.А. Использование светодиодного освещения с различной цветовой температурой при выращивании родительского стада птицы / А. А. Дубровский, В. В. Смирнова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (63). – С. 188–195.

4. Влияние антиоксидантных свойств витаминов на механизмы защиты, роста и развития цыплят-бройлеров / Н. Н. Сорокина, Н. Б. Ордина, Н. С. Трубочанинова, К. В. Мезинова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № (4).
5. Использование в птицеводстве белкового концентрата из нетрадиционного сырья: монография / А. А. Рядинская, И. А. Кошаев. – [б.м.] : Издательские решения, 2018. – 122 с.
6. Кутлин Н.Г. Практикум по зоологии позвоночных: Учебное пособие / Н. Г. Кутлин, Л. А. Черных, Ю. Н. Кутлин, А. Г. Маннапов, Ф. А. Каримов. – М. : Гарнитура «Таймс», 2014. – 196 с.
7. Корниенко С.А. Развитие отрасли птицеводства в Белгородской области / С. А. Корниенко, Н. Б. Ордина // Материалы XVII Международной научно-производственной конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства». – Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина. – 2013. – С. 91.
8. Минаков И.А. Формирование и развитие рынка яйца и яйцепродуктов / И. А. Минаков, Р. А. Смыков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 93–97.
9. Поздняков А.А. Сохранность кур и яичная продуктивность несушек кроссов «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый» / А. А. Поздняков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 2. – С. 35–37.
10. Применение светодиодных светильников / ЗАО «ДАНЛЕН» // РацВетИнформ. – 2011. – № 4 (116). – С. 19.
11. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яиц // Под. общ. ред. В. И. Фисинина, А. Ш. Квартосвили. – Сергиев Посад, 2009. – 167 с.
12. Резонансные системы светодиодного освещения / Д. С. Стребков, Л. Ю. Юферев, О. А. Рощин, А. А. Михалев // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 10. – С. 20–21.
13. Фисин В.И. Российское птицеводство на фоне мировых тенденций // Животноводство России. 2002. № 4. С. 3–5.

#### References

1. Aristov A.V. Productivity of laying hens of modern crosses in the CCHZ / A. V. Aristov, I. S. Makarova, V. A. Bolgova // Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology, held on the basis of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I. – 2016. – Pp. 29–33.
2. Bessarabov B.F., Bondarev E.I., Stolyar T.A. Poultry farming and technology of production of eggs and poultry meat. – St. Petersburg : Publishing house «Lan», 2005. – 352 p.
3. Dubrovsky A.A. The use of LED lighting with different color temperatures when raising parent flocks of poultry / A. A. Dubrovsky, V. V. Smirnova // Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. – 2020. – № 4 (63). – Pp. 188–195.
4. The effect of antioxidant properties of vitamins on the mechanisms of protection, growth and development of broiler chickens / N. N. Sorokina, N. B. Ordina, N. S. Trubchaninova, K. V. Mesinova // Current issues of agricultural biology. – 2019. – № (4).
5. The use of protein concentrate from non-traditional raw materials in poultry farming: monograph / A. A. Ryadinskaya, I. A. Koshaev. – [B.M.] : Publishing solutions, 2018. – 122 p.
6. Kutlin N.G. Workshop on vertebrate zoology: Textbook / N. G. Kutlin, L. A. Chernykh, Yu. N. Kutlin, A. G. Mannapov, F. A. Karimov. – M. : Times typeface, 2014. – 196 p.
7. Kornienko S.A. The development of the poultry industry in the Belgorod region / S. A. Kornienko, N. B. Ordina // Proceedings of the XVII International scientific and production conference «Problems and prospects of innovative development of animal husbandry» Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. – 2013. – P. 91.
8. Minakov I.A. Formation and development of the egg and egg products market / I. A. Minakov, R. A. Smykov // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. – 2014. – № 2. – Pp. 93–97.
9. Pozdnyakov A.A. Safety of chickens and egg productivity of laying hens of crosses «Haysex white» and «Haysex brown» / A. A. Pozdnyakov // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2010. – № 2. – Pp. 35–37.
10. Application of LED lamps / CJSC «DANLEN» // Ratsvetinform. – 2011. – № 4 (116). – P. 19.
11. Progressive resource-saving egg production technologies // Under the general editorship of V. I. Fisinin, A. Sh. Kvar-toshvili. – Sergiev Posad, 2009. – 167 p.
12. Resonant LED lighting systems / D. S. Strebkov, L. Yu. Yuferev, O. A. Roshchin, A. A. Mikhalev // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. – 2009. – № 10. – Pp. 20–21.
13. Fisin V.I. Russian poultry farming against the background of global trends / Animal Husbandry of Russia. 2002. № 4. Pp. 3–5.

#### Сведения об авторах

Дубровский Антон Андреевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. +74722 39-14-26.

Алифанова Виктория Викторовна, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-14-26.

#### Information about authors

Dubrovsky Anton Andreevich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Department of Agricultural Production and Processing Technology, FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +74 722 39-14-26.

Alifanova Viktoriya Viktorovna, associate Professor of the Senior Lecturer, Department of Agricultural Production and Processing Technology, FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +74 722 39-14-26.

## НАПРАВЛЕННАЯ РАБОТА ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА КРОЛИКОВ

**Аннотация.** На сегодняшний день наиболее активно обсуждаемых в этом плане стратегий стала политика импортозамещения как фактора обеспечения роста отечественного агробизнеса. В связи с чем создание линии кроликов отечественной селекции, не уступающей по своим характеристикам европейским аналогам, – крайне актуальная задача, что и послужило драйвером развития вопроса по созданию высокопродуктивного стада кроликов (специализированной линии) в относительно короткие сроки: до 2024 года. Нужно отметить, что селекционный процесс начался в 2013 году и планомерно развивался до настоящего времени, когда стало очевидным и актуальным, что для развития в том числе и продовольственного кластера Белгородской области необходимо создание специализированной, полностью адаптированной линии кроликов [1, 2, 6, 7]. В результате планомерной селекционной работы, направленной на энергию роста, молочность у крольчих и дерму белого цвета мы имеем кролика с заданным фенотипом (белый окрас с толщиной в области холки эпидермиса 9-15 мкм, дерма – 250-350 мкм, согласно требованиям, предъявляемым к производству резорбирующих мембран из дермы кроликов для стоматологической промышленности), живой массой самцов-производителей старше 8 месячного возраста в среднем – 4,8-5,8 кг, крольчих – 4,7-5,5 кг. На сегодняшний день идет стабилизация и закрепление в потомстве полученных хозяйственно-полезных характеристик.

**Ключевые слова:** крольчихи, самцы-производители, воспроизводительная способность, племенное ядро, отбор.

## DIRECTED WORK ON GROWING HIGHLY PRODUCTIVE RABBIT FLOCK

**Abstract.** To date, the most actively discussed strategies in this regard have been the policy of import substitution as a factor in ensuring the growth of domestic agribusiness. In this connection, the creation of a line of domestically selected rabbits that is not inferior in its characteristics to European analogues is an extremely urgent task, which served as the driver for the development of the issue of creating a highly productive herd of rabbits (specialized line) in a relatively short time: until 2024. It should be noted that the selection process began in 2013 and systematically developed until the present time, when it became obvious and relevant for the development of the food cluster of the Belgorod region that it was the work on the creation of a specialized, fully adapted line of rabbits [1, 2, 6, 7]. As a result of systematic selection work aimed at growth energy, milk production in rabbits and white dermis, we have a rabbit with a given phenotype (white color with a thickness in the area of the withers of the epidermis 9-15 microns, dermis – 250-350 microns, in accordance with the requirements for the production of resorbing membranes from dermis of rabbits for the dental industry), the live weight of male sires over 8 months of age on average is 4.8-5.8 kg, female rabbits – 4.7-5.5 kg. Today, the obtained economically useful characteristics are being stabilized and consolidated in the offspring.

**Keywords:** female rabbits, breeding males, reproductive ability, breeding core, selection.

**Введение.** Несмотря на то, что кролиководство как отрасль только набирает обороты и потенциал ее в современных условиях используется лишь незначительно, очевидна большая перспектива как в производстве диетического мяса, так и в производстве высокоценной побочной продукции [1, 2, 3, 5].

Что касается мясной продуктивности, то сегмент не удовлетворен и потенциальная емкость этого рынка составляет порядка 326,6 тыс. тонн, то есть на одного жителя нашей страны приходится в среднем 70 г мяса кролика в год.

Ученые Белгородского ГАУ занимаются изучением особенностей кролика традиционно уже порядка 30 лет. С 2020 года проекты Белгородского ГАУ входят в портфель научно-образовательного центра (НОЦ) мирового уровня – это послужило драйвером в работе над комплексом мероприятий по подготовке и созданию высокопродуктивного стада кроликов, ориентированных на особенные качества кожного покрова.

Поэтому необходим был направленный подход в решении ряда задач, соответственно первый этап предполагал анализ состояния кролиководства на момент составления плана селекционно-племенной работы со стадом, разрабатывалась методика и основные направления совершенствования стада, затем методическое описание отбора кроликов в племенное ядро и завершающий этап – это организация производственного цикла. А также выявление высокопродуктивных производителей с целью расширения выборки и специализированных линий кроликов, их оценка по качеству потомства; комплексная оценка маточного поголовья, ремонтного молодняка три раза в год с целью установления классности животных; анализ воспроизводительной функции самцов-производителей, оценка качества спермы; отбор и подбор пар с целью получения гомогенного поголовья кролика; исследования крови: биохимический и общеклинический анализ; мониторинговые исследования основных физиологических показателей; проведение исследований по оценке качества кормов кроликов; исследование возможности использования шкуры кроликов для остеопластики в условиях лаборатории индустриального партнера.

**Актуальность.** На сегодняшний день наиболее активно обсуждаемой в этом плане стратегией стала политика импортозамещения как фактора обеспечения роста отечественного агробизнеса. В связи с чем направленная работа по созданию высокопродуктивного стада кроликов отечественной селекции, не уступающей по своим характеристикам европейским аналогам, – крайне актуальная задача, это и легло в основу работ по созданию высокопродуктивного стада кроликов (высококровная помесь) в относительно короткие сроки: за 5 лет.

**Материал и методы исследований.** Исследования были проведены в условиях кроликофермы Белгородского ГАУ. Объектом научного исследования являлось маточное поголовье кроликов, крольчих помеси пород мясо-шкуркового и мясного направления продуктивности.

Поголовье представлено основным стадом: 62 крольчихи и 12 самцов, 300 голов молодняк на выращивании. Все животные содержались в одинаковых условиях. Их содержали индивидуально в клетках промышленного образца – двухъярусных. Каждая клетка оснащена nipple-поилками, подключенными к общей системе водоснабжения, и бункерными кормушками для комбикорма.

Поголовье подопытных животных получали хозяйственный рацион, который состоял из гранулированных комбикормов для кроликов производства фирмы ООО «Белкорм». Помещение для содержания кроликов полностью соответствовало существующим гигиеническим требованиям. Зоогигиенические условия содержания были идентичными.

Эякулят получали посредством искусственной вагины. Качество оценивали микроскопическим методом.

В месячном возрасте молодяку наносили индивидуальное клеймо, измеряли массу тела и осматривали на наличие пороков экстерьера.

В качестве прибора измерения веса использовались весы Б 1-15 «Саша».

Развитие телосложения животных оценивали по линейным показателям, тип конституции кроликов по показателям индекса сбитости.

#### Результаты исследований

**Организация процесса выращивания кроликов.** Период исследований заложен на пять лет и на сегодняшний день мы получили промежуточные данные. И первое, на что нужно обратить внимание – это в качестве кормовой базы был заложен сухой тип кормления полнорационными комбикормами для кроликов ПЗК-91-1-217, засыпали гранулы в кормушки вручную ежедневно. Рацион комбикорма для кроликов на откорме помимо зерновых, жмыха, шрота включала в себя адсорбент микотоксинов, кокцидиостатик. Применение в кормлении кроликов сорбентов и кокцидиостатиков способствует повышению продуктивности животных и выходу экологически безопасного продукта. Поение осуществлялось через nipple-поилки.

Кроликоферма с октября 2022 года оборудована системой климат-контроля, которая обеспечивает стабильные показатели температурного режима в производственных корпусах на уровне 17 °С и уровня газового состава воздушной среды. Также система вытяжки для естественной вентиляции и вмонтированные в окна вентиляторы с целью принудительной вентиляции, которая была в работе до последнего времени выведена из эксплуатации на постоянной основе, но используется как запасной вариант на случай отказа системы климат-контроля. Скачки влажностного режима не допускаются, так как это повлечет за собой нежелательные последствия: потоотделение, сухость кожных покровов и слизистых, что ведет к снижению сопротивляемости организма кроликов к инфекциям.

По той же схеме, холод и сквозняк в производственном помещении способствуют снижению продуктивности поголовья. Скорость движения воздуха измеряется на уровне животного и не превышает 0,3 м/с. Влажность около 45-65 %. Содержание вредных веществ в воздухе помещений не превышает допустимые нормы. Освещенность составляет 50-100 Лк.

В начале случной компании все крольчихи были оценены по комплексу признаков. Эти данные приведены в таблице 2. Согласно производственному календарю и наступлению охоты у крольчих их подсаживали в клетку самца. Спустя 12-15 дней после покрытия крольчиху проверяли на сукрольность путем прощупывания. После прощупывания пропустовавших крольчих не наблюдалось. Как главная фаза воспроизводства, период сукрольности длится около 30 суток, с колебаниями от 28 до 32 суток. При больших пометах продолжительность сукрольности короче, при малых – продолжительнее. Оплодотворенность крольчих основного стада составила 100 %.

Результаты бонитировки крольчих показали: живая масса в среднем составила 4,403 кг, окрас – белый, серебристый, горностаевый, индекс сбитости 67,3 %, крепкое телосложение, хорошо развитый костяк, округлый круп, крепкие конечности, уши прямостоячие, волосяной покров густой с упругой эластичной остью и подпушью, при раздувании на «дне розетки» кожи не просматривается.

Живая масса крольчих – показатель, варьирующий в зависимости от физиологического состояния, а также является важным хозяйственно-полезным признаком, связанным с их мясной и шкурковой продуктивностью. Данные о живой массе крольчих представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса крольчих, г.

Половозрастные группы	Показатели	Результативность
Крольчихи до случной компании	Живая масса, г	3753±80
Крольчихи после окрота	Живая масса, г	4023±72

Проведенные исследования показали, что живая масса крольчих основного стада была стандартной для взрослого животного. В своих исследованиях мы определяли молочность крольчих (в первые дни после окрота) оценивая этот показатель по внешнему виду крольчат. Наблюдения показали, что крольчата, полученных в помете от всех крольчих основного поголовья, были спокойные, имели округлые формы тела и были покрыты чистым и блестящим волосяным покровом. Кожа у них была плотной, без морщинистых складок. Крольчата не расплзались в стороны, что говорит о хорошей молочности кроликоматки.

Одним из основных признаков, по которым судят о материнских качествах – это выход отсаженных крольчат. В своих исследованиях мы изучили материнские качества крольчих и сохранность крольчат до 60-дневного возраста. Одним из главных показателей воспроизводительной способности крольчих является сохранности приплода. Основные показатели воспроизводительной способности крольчих приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели воспроизводительной способности крольчих

Половозрастные группы	Показатели	Результативность
Молодняк кроликов	Многоплодие, гол.	8±0,43
	Сохранность, % (21-сутки выращивания)	97,8±71
	Падеж до половозрастного периода (4мес.), %	1,2±0,29
	Сохранность, % (60-сутки выращивания)	97,1±0,58

Что касается роста крольчат, то он характеризовался наиболее высоким потенциалом роста относительно последующих периодов онтогенеза, поэтому именно в это время наблюдалась наибольшая конверсия корма. Каждое животное ежедневно потребляло от 120 до 200 граммов корма, а среднесуточный прирост уверенно стремится к 50 граммам.

С третьих по седьмые сутки живая масса крольчат увеличилась на 46 %, абсолютный прирост составил  $49 \pm 3$  г, среднесуточный вырос на 62 %. Данный период характеризуется переходом с молозива на молоко. И хотя молозиво характеризуется более высоким содержанием сухого вещества, белка и жира, переход на молоко, выработка которого неуклонно растет и достигает своего максимума на 17 сутки лактации, позволяет сохранить тенденцию к увеличению среднесуточного прироста в период с 14 по 21 сутки.

Также в этом временном промежутке происходит усиление капрофагии (с первых дней после рождения крольчича оставляет в гнезде небольшое количество твердого кала, которое потребляют крольчата, в этот период этот процесс максимально выражен), оставляемого самкой в гнезде, и что не мало важно в этот период у крольчат появляется возможность покидать гнездо и начать знакомство с кормами, потребляемыми их матерью [9].

К 30 суткам средняя живая масса молодняка увеличивается в 2 раза, абсолютный прирост составил  $361 \pm 4$  г, а среднесуточный увеличился на 88 %, относительного предыдущего исследуемого временного промежутка. В период с 21 по 30 сутки происходит снижение лактационной кривой у самки, а у крольчат происходит смена основы рациона с молока на комбикорм.

Дальнейшие изменения в росте кроликов с 60 по 90 суточном возрасте представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Оптимальные параметры живой массы крольчат в 60 и 90 суточном возрасте**

Возраст, сут.	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
60	$2094 \pm 103$	1344	44,8	64,2
90	$3208 \pm 228$	1114	37,1	34,7
120	$3503 \pm 110$	295	9,8	8,4

Как отмечают ученые Ульянов А.Г, Звягин А.Н.: «...процентное отношение общего прироста за определенный период времени к первоначальной живой массе является показателем относительной скорости роста или интенсивности (напряженности) роста. Изучение абсолютной и относительной скорости роста необходимо для определения готовности кроликов к размножению, оптимальных сроков реализации, контроля адаптации животных к технологическим условиям».

Интенсивность роста крольчат в разные возрастные периоды неодинакова: самый активный рост идет до 60 суточного возраста, затем снижается и к 120 суточному возрасту стабилизируется, оставаясь постоянным, что согласуется с физиологией роста кроликов.

Среднесуточный прирост в стадию активного роста (30-60 суток) составляет в среднем 50 г, к 120 суточному возрасту наблюдается стабилизация в приростах живой массы. Кролик собственной селекции имеет к 3-месячному возрасту живую массу в диапазоне 2900-3800 г., что значительно выше похожей породы (Калифорнийская) по ОСТ 1988 г.

В производственном процессе мы используем полунтенсивный ритм воспроизводства, что согласуется с опытом передовых хозяйств мясного направления. На сегодняшний день полунтенсивный ритм воспроизводства для промышленного разведения кроликов стал основным в условиях лаборатории кролиководства Белгородского ГАУ.

Резюмируя выше сказанное – целью направленной работы по выращиванию высокопродуктивного стада соавторами были разработаны и внедрены ряд обязательных мероприятий: создание оптимальных средовых условий для выращивания разных половозрастных групп, ведение племенного учета, оценка молодняка по комплексу признаков, проведение бонитировки кроликов основного стада, отбор кроликов по комплексу хозяйственно-полезных признаков и др.

**Заключение.** Кролик несмотря на то, что он тихий и со стороны спокойное животное является не стрессоустойчивым, т.е. сукрольные самки могут абортить и даже пасть при резких, громких звуках (что мы наблюдали в начале операции СВО) и запахах. Кролики очень чувствительны к высокочастотным звукам, громким голосам, большому количеству людей. Поэтому у нашей команды были опасения по выполнению селекционных задач, но на сегодняшний день мы можем констатировать положительную динамику. Нарастание поголовья существенно более чем в 2 раза по сравнению с 2020 годом. На сегодняшний день стадо, значительная часть – 85% отвечают заданным требованиям: по фенотипу: волосяной покров и дерма белого цвета, класс Элита и 1 класс по самкам (ноу-хау №2021084 о регистрации в качестве ноу-хау результата интеллектуальной деятельности «Способ оценки крольчих по комплексу признаков»). По продуктивным показателям: среднесуточный прирост живой массы, молочность самок, масса гнезда.

Среднесуточный прирост в стадию активного роста (30-60 суток) составляет в среднем 50 г, к 120 суточному возрасту наблюдается стабилизация в приростах живой массы. Кролик собственной селекции имеет к 3-месячному возрасту живую массу в диапазоне 2900-3800 г., что значительно выше похожей породы (Калифорнийская) по ОСТ 1988 г.

В результате планомерной селекционной работы, направленной на энергию роста, молочность у крольчих и дерму белого цвета, мы имеем кролика с заданным фенотипом (белый окрас с толщиной в области холки эпидермиса 9-15 мкм, дерма – 250-350 мкм, согласно требованиям, предъявляемым к производству резорбирующих мембран из дермы кроликов для стоматологической промышленности), живой массой самцов-производителей старше 8 месячного возраста в среднем – 4,8-5,8 кг, крольчих – 4,7-5,5 кг.

На сегодняшний день идет стабилизация и закрепление в потомстве полученных хозяйственно-полезных характеристик.

#### Библиография

1. Агейкин А.Г. Технологии производства продуктов кролиководства [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. 305 с.
2. Балакирев Н.А. Кролиководство / Н. А. Балакирев, Н. Н. Шумилина. – М. : КолосС, 2007. – 232 с.

3. Благополучие животных / А. Н. Добудько, Н. С. Трубчанинова, В. А. Сыровицкий [и др.]. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – 254 с.
4. Особенности разработки селекционных мероприятий в условиях промышленной технологии производства крольчатины на базе лаборатории кролиководства Белгородского ГАУ / С. Н. Котлярова, В. В. Смирнова, А. Н. Добудько [и др.]. – Белгород : Общество с ограниченной ответственностью Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА», 2022. – 247 с.
5. S.N. Zdanovich, A.N. Dobudko, V.A. Syrovitsky, O.N. Yastrebova, V.V. Smirnova, N.A. Sidelnikova, T.V. Kreneva. Adaptive capacities of replacement hybrid doe rabbits to industrial housing conditions of «Agrotechnopark» // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 11(4), 11A14B, 1–12.
6. Адаптация кроликов к промышленной технологии в условиях кроликофермы Белгородского ГАУ / С. Н. Зданович, Г. С. Походня, Н. С. Трубчанинова, О. Е. Татьяничева // Зоотехния. – 2021. – № 5. – С. 27–30.
7. Видимое и инфракрасное излучение при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы / В. А. Сыровицкий, А. Н. Добудько, О. Н. Ястребова, С. Н. Зданович. – Поселок Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – 209 с.
8. Котлярова С.Н. Организация работы с маточным поголовьем племенного ядра кроликов при моделировании селекционного процесса в условиях кроликофермы Белгородского ГАУ / Г. С. Походня, Н. С. Трубчанинова, Н. С. Хохлова, В. В. Смирнова // Зоотехния. – 2022. – № 10. – С. 26–29.
9. Зданович С.Н. Воспроизводительная способность крольчих породы серебристый при введении в их рацион апи-продуктов / С. Н. Зданович, А. Ю. Костенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2018. – № 4 (10). – С. 113–121.
10. Зданович С.Н. Оценка воспроизводительной способности крольчих породы серебристый при введении в их рацион апи-продуктов / С. Н. Зданович // Международные научные исследования. – 2017. – № 3 (32). – С. 391–396.
11. Влияние продуктов пчеловодства на продуктивность и качество мяса кроликов / С. Н. Зданович, Н. С. Трубчанинова, А. Н. Добудько, О. Ю. Мастяев // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 134–139.
12. Татьяничева О.Е. Оптимизация рационов для кроликов / О. Е. Татьяничева, Н. С. Трубчанинова // Международные научные исследования. – 2016. – № 4 (29). – С. 98–100.
13. Трубчанинова Н.С. Эффективность применения пробиотика «ГидроЛактиВ» в кролиководстве / Н. С. Трубчанинова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2014. – № 1 (1). – С. 89–94.
14. Влияние продуктов пчеловодства на продуктивность и качество мяса кроликов / С. Н. Зданович, Н. С. Трубчанинова, А. Н. Добудько, О. Ю. Мастяев // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 134–139.
15. Нигматуллин Р.М. Эффективный метод определения половой активности крольчих / Р. М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство. – 2007. – № 2. – С. 30–31.
16. Хохлова Н.С., Семенович В.В., Чабаев М.Г. [и др.] Особенности динамики роста кроликов при адаптации к клеточной технологии содержания. Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2022. № 3 (25). С. 97–102. EDN LWWUCN.

#### References

1. Ageikin A.G. Technologies for the production of rabbit products [Electronic resource]: textbook. allowance. Krasnoyarsk state agrarian univ. Krasnoyarsk, 2019. 305 p.
2. Balakirev N.A. Rabbit breeding / N. A. Balakirev, N. N. Shumilina. – M. : KolosS, 2007. – 232 p.
3. Animal welfare / A. N. Dobud'ko, N. S. Trubchaninova, V. A. Syrovitsky [and others]. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2021. – 254 p.
4. Features of the development of selection activities in the conditions of industrial technology for the production of rabbit meat on the basis of the rabbit breeding laboratory of the Belgorod State Agrarian University / S. N. Kotlyarova, V. V. Smirnova, A. N. Dobud'ko [and others]. – Belgorod : Limited Liability Company Publishing and Printing Center «POLITERRA», 2022. – 247 p.
5. S.N. Zdanovich, A.N. Dobudko, V.A. Syrovitsky, O.N. Yastrebova, V.V. Smirnova, N.A. Sidelnikova, T.V. Kreneva. Adaptive capacities of replacement hybrid doe rabbits to industrial housing conditions of «Agrotechnopark» // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 11(4), 11A14B, 1–12.
6. Adaptation of rabbits to industrial technology in the conditions of the rabbit farm of the Belgorod State Agrarian University / S. N. Zdanovich, G. S. Pokhodnya, N. S. Trubchaninova, O. E. Tatyaniчева // Zootechniya. – 2021. – № 5. – P. 27–30.
7. Visible and infrared radiation when raising agricultural animals and poultry / V. A. Syrovitsky, A. N. Dobud'ko, O. N. Yastrebova, S. N. Zdanovich. – Village Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2020. – 209 p.
8. Kotlyarova S.N. Organization of work with breeding stock of the breeding core of rabbits when modeling the selection process in the conditions of the rabbit farm of the Belgorod State Agrarian University / G. S. Pokhodnya, N. S. Trubchaninova, N. S. Khokhlova, V. V. Smirnova // Zootechniya. – 2022. – № 10. – P. 26–29.
9. Zdanovich S.N. Reproductive ability of silver rabbits with the introduction of apiproducts into their diet / S. N. Zdanovich, A. Yu. Kostenko // Current issues in agricultural biology. – 2018. – № 4 (10). – Pp. 113–121.
10. Zdanovich S.N. Assessment of the reproductive ability of silver rabbits with the introduction of apiproducts into their diet / S. N. Zdanovich // International scientific research. – 2017. – № 3 (32). – Pp. 391–396.
11. The influence of beekeeping products on the productivity and quality of rabbit meat / S. N. Zdanovich, N. S. Trubchaninova, A. N. Dobud'ko, O. Yu. Mastyaev // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 6 (117). – Pp. 134–139.
12. Tatyaniчева O.E. Optimization of diets for rabbits / O. E. Tatyaniчева, N. S. Trubchaninova // International scientific research. – 2016. – № 4 (29). – P. 98–100.
13. Trubchaninova N.S. Efficiency of using the probiotic «HydroLactiV» in rabbit breeding / N. S. Trubchaninova // Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects. – 2014. – № 1 (1). – Pp. 89–94.
14. The influence of beekeeping products on the productivity and quality of rabbit meat / S. N. Zdanovich, N. S. Trubchaninova, A. N. Dobud'ko, O. Yu. Mastyaev // Bulletin of KrasGAU. – 2016. – № 6 (117). – Pp. 134–139.
15. Nigmatullin R.M. An effective method for determining the sexual activity of female rabbits / R. M. Nigmatullin // Rabbit breeding and fur farming. – 2007. – № 2. – P. 30–31.



16. Khokhlova N.S., Semenyutin V.V., Chabaev M.G. [etc.] Features of the growth dynamics of rabbits when adapting to cage technology. Current issues in agricultural biology. 2022. № 3 (25). Pp. 97–102. EDN LWWUCN.

#### **Сведения об авторах**

Котлярова Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д. 1. Тел. 39-28-49. E-mail Szdanovich@rambler.ru.

Хохлова Наталья Сергеевна, заведующая лабораторией кролиководства, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д. 1. Тел. 39-28-49, e-mail: khokhlova\_ns@bsaa.edu.ru.

Обернихина Наталья Ивановна, начальник испытательной лаборатории, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д. 1. Тел. 39-21-63, e-mail: obernikhina\_ni@bsaa.edu.ru.

#### **Information about authors**

Kotlyarova Svetlana Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Zootechnology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilov, 1. Tel. 39-28-49. E-mail Szdanovich@rambler.ru.

Khokhlova Natalia Sergeevna, Head of the Rabbit Breeding Laboratory, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Vavilova str., 1. Tel. 39-28-49, e-mail: khokhlova\_ns@bsaa.edu.ru.

Obernikhina Natalia Ivanovna, Head of the testing laboratory, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Vavilova str., 1. tel. 39-21-63, e-mail: obernikhina\_ni@bsaa.edu.ru.

УДК 636.06:636.5.033:636.087.72

*О.С. Коцаева, А.А. Рядинская, Е.С. Сергеева, Н.Б. Ордина, И.А. Коцаев, К.В. Лавриненко*

### ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ

**Аннотация.** В научно-производственной лаборатории птицеводства УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ проводились исследования, имеющие целью оценить эффективность различных доз растительного экстракта при добавлении их в рационы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Объектом исследований были именно эти цыплята-бройлеры. Опыты проводились в соответствии с методикой ФГБНУ «ВНИИТИП». Результаты показали, что включение полученной кормовой добавки в рацион цыплят-бройлеров на протяжении всего опытного периода в различных дозах (50 г/т, 100 г/т, 150 г/т, 200 г/т, 250 г/т) приводит к увеличению живой массы на 1,38-2,83 % и сохранности поголовья на 2,0-4,0% по сравнению с контрольной группой. Кроме того, индекс эффективности производства увеличивается на 16,3-32,4 ед. В опытных группах общие затраты на производство, включая затраты на корма и другие расходы, были выше, чем в контрольной группе, на 1,71-5,63 %. В то же время уровень рентабельности в опытных группах увеличился на 1,28-2,20 % по сравнению с контролем. Доля кормов в себестоимости мяса (по убойной массе) в опытных группах превышала контрольную группу на 0,93-2,8 %. Кроме того, в опытных группах также было отмечено увеличение валового выхода мяса в убойной массе (при предполагаемом убойном выходе в 70,0 %) на 3,48-6,97 % по сравнению с контролем. Лучшие результаты были показаны при использовании дозировки 4-й опытной группы – 200 г/т комбикорма при промышленном кормлении цыплят-бройлеров. Индекс эффективности мяса в опытных группах превышал контрольные значения на 1,3 ед – 2,3 ед. Мы рекомендуем использовать указанную дозировку для достижения наилучших результатов.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, растительный экстракт, какао-вела, сохранность, живая масса, рентабельность.

### ZOOTECNICAL INDICATORS OF BROILER CHICKENS WHEN INTRODUCING NATURAL ANTIOXIDANTS INTO DIETS

**Abstract.** In the scientific and production laboratory of poultry farming UNIC «Agrotechnopark» of the Belgorod State Agrarian University, studies were conducted to evaluate the effectiveness of various doses of plant extract when added to the diets of broiler chickens of the Ross-308 cross. The object of research was precisely these broiler chickens. The experiments were conducted in accordance with the methodology of the FGBNU «VNIITIP». The results showed that the inclusion of the obtained feed additive in the diet of broiler chickens throughout the experimental period in various doses (50 g/t, 100 g/t, 150 g/t, 200 g/t, 250 g/t) leads to an increase in live weight by 1.38-2.83 % and the safety of livestock by 2.0-4.0 % compared to the control group. In addition, the production efficiency index increases by 16.3-32.4 units. In the experimental groups, total production costs, including feed costs and other expenses, were higher than in the control group by 1.71-5.63 %. At the same time, the level of profitability in the experimental groups increased by 1.28-2.20 % compared to the control. The share of feed in the cost of meat (by slaughter weight) in the experimental groups exceeded the control group by 0.93-2.8 %. In addition, in the experimental groups, there was also an increase in the gross yield of meat in the slaughter mass (with an estimated slaughter yield of 70.0 %) by 3.48-6.97 % compared to the control. The best results were shown when using the dosage of the 4th experimental group – 200 g/t of compound feed for industrial feeding of broiler chickens. The meat efficiency index in the experimental groups exceeded the control values by 1.3 units – 2.3 units. We recommend using the indicated dosage to achieve the best results.

**Keywords:** broiler chickens, vegetable extract, cocoa vella, preservation, live weight, profitability.

**Введение.** Сектор птицеводства является ключевым в экономике нашей страны, и это неоспоримо [5, 8, 17]. Высокое качество продукции, получаемой от сельскохозяйственных птиц, превосходит все ожидания [4, 6, 12]. От яиц и мяса до перьев и пуха, они предоставляют сырье для промышленности [13].

Мясопродукты, получаемые из птицеводства, не только разнообразны, но и обладают высокой питательной ценностью для организма человека [2, 7]. В мышцах содержится более 20% белка и всего 1,0-2,5 % жира, делая их идеальными для диетического питания [1, 11, 18].

Организация рационального питания имеет важное значение для повышения продуктивности мясного промышленного птицеводства, особенно с физиологической точки зрения. Увеличение числа животных сопровождается высокими затратами на кормление и повышением продуктивных качеств, но при этом приводит к увеличению количества яиц и мяса птицы. Правительство РФ придает особое значение качеству продукции и эффективности производства и считает необходимым принять все меры для обеспечения конкурентоспособности животноводческой продукции.

Увеличение доз лекарственных средств является одной из важных составляющих технологического цикла выращивания птицы на мясо, так как это позволяет повысить содержание комплексов микроорганизмов в естественной среде помещений. Известно, что эти микроорганизмы могут быть устойчивы к применяемым антимикробным препаратам, которые соответствуют производственным регламентам, но при этом могут быть носителями патогенов. Поэтому, чтобы предотвратить это, необходимо увеличить дозы лекарственных средств, что может привести к снижению иммунных свойств как у самих животных, так и у потребителей конечной продукции – людей.

Сельскохозяйственные производители могут внедрять натуральные компоненты и добавки к смесям, чтобы производить экологически чистую продукцию. До недавнего времени использование антибиотиков было практикой для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, профилактики заболеваний и увеличения полезных микроорганизмов в кишечнике. Однако, сейчас актуальной проблемой стала устойчивость птицы к антибиотикам, поскольку потребители требуют качественных и безопасных продуктов, особенно яиц и мясопродуктов. [1, 5, 10].

В отрасли птицеводства важно использование природных биологически активных веществ, таких как пробиотики, пребиотики и другие добавки, которые являются эффективной альтернативой антибиотикам. Это помогает улучшить производительность и качество мяса сельскохозяйственных животных и птицы. Многие европейские страны уже применяют та-

кие натуральные стимуляторы роста, которые оказывают положительное влияние на скорость роста, продуктивность, сохранность, устойчивость к патогенам и качество мяса. Они даже эффективнее синтетических препаратов [3, 11, 14].

Антимикробная активность трав и их эфирных масел известна уже с древних времен. В составе большинства эфирных масел можно найти различные химические компоненты, включая фенолы, полифенолы, терпеноиды, сапонины, хиноны, сложные эфиры, флавоны и флавоноиды, дубильные вещества, алкалоиды и нелетучие остатки. Все эти компоненты обладают множеством полезных свойств, включая антимикробные, антиоксидантные, противопаразитарные, антипротозойные, противогрибковые и противовоспалительные [13].

Утилизация шелухи какао бобов долгое время была распространена, хотя она содержит множество ценных биологически активных компонентов, которые могли бы быть повторно использованы в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности. Шелуха составляет значительную долю от общей массы плодов какао – от 52 до 76 процентов. При производстве сухих бобов, на каждую полученную тонну приходится целых десять тонн шелухи, что создает значительные проблемы при утилизации отходов.

Органические растворители применяются при классической экстракции шелухи какао бобов, что отражается в доступных источниках, предлагающих различные методы изучения. Состав какаовеллы, включающий белки, жиры, сахара, золу и влагу, считается аналогичным составу какао-бобов. Однако, под влиянием изменчивых факторов, таких как климатические условия и процессы обработки бобов (ферментация, сушка и т. д.), его состав может изменяться в некоторой степени.

В погоне за улучшением качества экстракта и сокращением временных затрат на его получение, возрос спрос на современные, экологически чистые методы экстракции. Эти методы позволяют избежать высоких затрат на растворители и их нагревание, что делает их более привлекательными для использования. В результате такого спроса, в последнее время было разработано и предложено множество экстрактов для использования в качестве натуральных кормовых добавок.

В ходе исследования было выявлено, что эфирные масла некоторых растений оказывают положительное влияние на производительность бройлеров. Введение этих масел в корм или воду значительно улучшает пищевую потребность, коэффициент конверсии корма и убойный выход. Кроме того, растительные компоненты, также известные как фитогеники, фитобиотики или кормовые добавки, могут быть использованы для улучшения продуктивности и характеристик кормов и продуктов животного происхождения. Среди таких добавок особенно интересны ароматические растения, их экстракты и эфирные масла, которые обладают преимуществами перед антибиотиками в качестве стимуляторов роста.

Антиоксиданты признаны безопасными и не содержат остатков [7]. В своих исследованиях S.A. Salami и его коллеги (2016) представили классификацию антиоксидантов, основанную на их назначении. Таким образом, первая группа включает вещества, которые улучшают внешний вид продукта, вторая группа – те, которые повышают его питательную ценность, а третья группа – антиоксиданты, которые продлевают срок его хранения [16].

В процессе кормления постоянно возникает проблема нехватки активных минеральных и биологических веществ. В традиционном использовании этих веществ не хватает, особенно в зерновых компонентах комбикормов. Одновременно с этим, расширение практики животноводства в условиях сложных и экологически сложных технологий приводит к воздействию множества факторов стресса на животных, что приводит к снижению безопасности и продуктивности животных, а также снижению рентабельности промышленности. Для полной реализации генетического и экономического потенциала современных кроссов необходимо обеспечить оптимальное питание. Производители должны превзойти простое поддержание идеального базового коэффициента при расчете рационов, а также обеспечить баланс энергии (калорийности) и белка (аминокислот).

Оптимизация биологических ресурсов является неотъемлемой частью производства, так как она способствует снижению загрязнения и обеспечивает нормальное функционирование организма, структуру костных тканей и общее состояние животных [5, 13]. Ученые рассматривают связывание свободных радикалов, хелирование металлов и блокирование прооксидирующих ферментов как наиболее вероятные элементы антиоксидантной активности дубильных веществ. Антиоксидантная активность также присутствует в полифенолах, хининах, флавоноидах, полипептидах, алкалоидах и многих их производных, выделенных в ароматических маслах.

В рационах цыплят-бройлеров было проведено исследование, в результате которого было обнаружено, что комбинация ацетата  $\alpha$ -токоферола (витамин E) и сушеной душицы обыкновенной (орегано или душица орегано-орегано-приправа) оказывает более эффективное воздействие на функцию ферментов и связывание свободных радикалов, чем простое скармливание ацетата  $\alpha$ -токоферола. В рацион цыплят также добавляются эфирные масла, измельченные листья, цветки и стебли душицы обыкновенной, которые проявляют кокцидиостатическое действие в отношении *E. tenella*. Кроме того, известно, что использование экстрактов чеснока (*Allium sativum*), шалфея (*Salvia officinalis*), эхинацеи пурпурной и тимьяна обыкновенного (тимуса) в рационе цыплят-бройлеров может помочь в борьбе с кокцидиозом, вызываемым *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina* и *E. Maxima* [6, 9].

Использование органических отходов сегодня играет важную роль при составлении кормовых рационов. Один из примеров побочных продуктов, обладающих множеством ценных биологически активных компонентов, – оболочка шелухи какао бобов [1, 9]. В составе какаовеллы имеются белки, жиры, сахара, зола и влага, которые аналогичны примерному составу какао-бобов [11]. Однако этот состав может изменяться под воздействием различных факторов, таких как климатические условия при выращивании на сельскохозяйственных угодьях, сорт и условия обработки какао бобов (ферментация, сушка и др.) [2, 12, 14].

Существует много доступных источников для изучения экстракции шелухи какао бобов, которые используют различные органические растворители. Однако, традиционные методы экстрагирования являются сложными и дорогостоящими из-за высокого расхода растворителей и их нагрева [2, 4, 17]. Поэтому существует повышенный спрос на современные и экологически чистые методы экстракции, которые улучшают качество экстракта, сокращают время и расход растворителя [4, 8, 10].

В качестве натуральных кормовых добавок в последнее время было разработано и предложено множество экстрактов [15]. Исследования показали, что некоторые растения и их эфирные масла могут улучшить продуктивность бройлеров: при введении в корма или воду наблюдается улучшение потребления корма, коэффициента конверсии корма и убойного выхода [5, 10]. Кроме того, растительные компоненты, также известные как фитогеники, фитобиотики или кормовые добавки на основе растений, могут быть включены в рацион животных для улучшения их продуктивности и качества получаемых кормов и продуктов животного происхождения [17].

Обсуждение применения растительных экстрактов в рационах сельскохозяйственной птицы стало актуальным в настоящее время, поскольку они являются безопасными, натуральными и экологически чистыми добавками корма. Исследования были проведены среди ароматических растений, их экстрактов и эфирных масел, чтобы выяснить их преимущества перед антибиотиками в качестве стимуляторов роста. Без остатков и признанные безопасными, они являются общепризнанными средствами. Некоторые природные антиоксиданты также оказались эффективнее своих синтетических аналогов в защите липидов от окисления [3, 7, 11].

Среди ветеринаров и зоотехников наблюдается растущая популярность антиоксидантов растительного происхождения, которые имеют терапевтический эффект [14].

Цель исследования – определить эффективность введения в полнорационный комбикорм для бройлеров экстракта из какаоеллы, изучить влияние на основные показатели продуктивности и индекс эффективности выращивания мясной птицы.

**Материалы и методы исследования.** Нашим коллективом была разработана кормовая добавка с повышенным содержанием микроэлементов, полученная методом перколяции растительного сырья и дальнейшей отгонкой в вакуумно-ротационном испарителе. Далее данный комплекс был включен в рационы бройлеров.

Результаты экспериментов показывают, что комплекс позволяет повысить сохранность и живую массу бройлеров.

Объектом данного исследования является растительный экстракт и экспериментальное поголовье бройлеров, а предмет исследования – влияние высушенного экстракта какаоеллы на продуктивные качества цыплят-бройлеров. В ходе изучения данного экстракта использовались несколько методов исследований – лабораторное (получение кормовой добавки), научно-хозяйственный эксперимент и статистический анализ данных.

Все исследования можно разделить на два этапа – способ получения сухого растительного препарата в лаборатории и научно-хозяйственный эксперимент на поголовье мясной птицы. В лабораторных условиях методом непрерывной перколяции раствором этилового спирта был получен жидкий экстракт шелухи какао. Затем экстракт был подвергнут сушке при низком давлении и температуре 30-35 °С.

Растительный экстракт был произведен методом перколяции растительного сырья (какаоеллы) органическими растворителями рециркулировали, пока из сухих веществ какао не прекратили экстрагироваться вещества. Далее была произведена отгонка растворителя при пониженном давлении и температуре. И последующая сушка на вакуумно-ротационном испарителе. Далее высушенный экстракт был включен в рационы бройлеров и проведен научно-хозяйственный эксперимент.

Затем, во время научно-хозяйственного эксперимента были изучены основные зоотехнико-экономические показатели выращивания птицы. Такие как сохранность поголовья бройлеров, динамика набора живой массы и эффективность использования комбикорма, анализ которых служит подтверждением эффективности применения растительного экстракта в комбикормах для птицы мясного направления продуктивности.

Опыт проведен на пяти группах птицы. В рацион опытных групп птицы был включен растительный экстракт. Схема опыта представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Схема опыта**

Периоды выращивания	Группы					
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
I (0-14)	ОР	ОР+50 г/т	ОР+100 г/т	ОР+150 г/т	ОР+200 г/т	ОР+250 г/т
II (15-28)	ОР	ОР+50 г/т	ОР+100 г/т	ОР+150 г/т	ОР+200 г/т	ОР+250 г/т
III (29-42)	ОР	ОР+50 г/т	ОР+100 г/т	ОР+150 г/т	ОР+200 г/т	ОР+250 г/т

В качестве основного рациона (далее ОР) птица будет получать полнорационный комбикорм по нормам ФНЦ ВНИТИП РАН, соответственно периодам выращивания птицы.

В ходе эксперимента экстракт был добавлен в комбикорм цыплятам-бройлерам.

Данные эксперимента были обработаны по методике Плохинского Н.А. на базе программного пакета Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Антибиотики как стимуляторы роста уже не так эффективны, как раньше. Исследования показывают, что использование антибиотиков в сельском хозяйстве может негативно сказываться на продуктивности птицы. Поэтому сейчас ищутся альтернативные методы, которые могут улучшить показатели производства птицы и качество ее мяса. Это вызвано не только требованиями потребителей, но и опасениями относительно вредных последствий использования антибиотиков. Исследователи активно занимаются поиском таких альтернатив, чтобы улучшить условия содержания птицы, снизить использование антибиотиков и повысить эффективность сельскохозяйственного производства.

В поисках натуральных альтернатив стимуляторам роста было проведено множество исследований. Их целью является поддержание здоровья и высокой продуктивности животных при сохранении окружающей среды и здоровья потребителей. Интересная стратегия замены антимикробным препаратам – использование растительных экстрактов. Они не имеют рыночных ограничений, считаются натуральными продуктами и не образуют остатков в конечном продукте. Кроме того, они положительно влияют на пищеварение, обладают антимикробными и антиоксидантными свойствами и приносят пользу здоровью.

В каждой группе ежедневно учитывали смертность и причины смертности при проведении эксперимента, что было отражено в таблице 2.

**Таблица 2 – Сохранность цыплят-бройлеров, %**

Сутки	Группы					
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
14	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
28	98,0	98,0	100,0	98,0	100,0	100,0
42	96,0	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0

Сохранность цыплят свидетельствует о том, что по 14 сутки наблюдалась 100 % сохранность, как в опытных группах, так и в контрольной. На 28 сутки сохранность контрольной, 1 и 3 опытных групп снизилась на 2,0 %. На конец опытного периода самый низкий показатель зафиксирован в 1-й группе цыплят, не получавших в рационах кормовую добавку, и составил 96 %, что меньше в сравнении с 1-3 опытными соответственно на 2,0 % и 4, 5 опытными – 4 %.

Для усиления антиоксидантной защиты и уменьшения интенсивности окислительных процессов, которые негативно влияют на качество продуктов птицеводства, можно использовать натуральные растительные добавки в рационах птицы. Большая восприимчивость к окислительным процессам, особенно окислению липидов, наблюдается у курицы из-за высокой доли полиненасыщенных жирных кислот. Этот процесс вызывает изменения, связанные с цветом, вкусом, образованием токсичных соединений, сокращением срока хранения, потерей питательных веществ и воды. Окисление липидов напрямую влияет на качество мяса, особенно курицы.

Потребители все больше предпочитают продукты высокого качества, которые долго сохраняются и сохраняют свой вкус и аромат после обработки. Для предотвращения окисления липидов пищевая промышленность использует синтетические антиоксиданты. Однако, есть данные о потенциально опасных эффектах этих добавок, что вызывает сомнения в их безопасности.

**Таблица 3 – Динамика набора массы цыплятами-бройлерами, г**

Группа	Сутки			
	1	14	28	42
Контроль	38,62±0,23	500,48±3,50	1604,39±18,04	2888,54±32,52
1 опытная	38,44±0,18	504,70±4,55	1611,35±19,48	2928,06±30,57
2 опытная	38,60±0,23	508,76±4,60	1618,80±19,05	2950,37±40,78
3 опытная	38,56±0,22	509,96±4,14*	1633,04±19,36	2970,33±35,36*
4 опытная	38,44±0,23	506,34±3,52	1634,12±20,25	2964,98±32,37*
5 опытная	38,62±0,25	510,12±5,07	1639,54±13,10	2966,12±38,77

\*P>0,90

Анализ изменения массы цыплят-бройлеров выявил различия в живой массе цыплят в различные периоды. В первые сутки живая масса всех опытных групп была практически равной контрольной группе. Затем при перевеске в возрасте 14 суток видим положительные изменения в опытных группах (таблица 3). Так, на 14 сутки 1 опытная группа превысила показатели контроля на 4,22 г (0,84 %); 2 опытная – на 8,28 г (1,65 %); 3 опытная – на 9,48 г (1,89 %); 4 опытная – на 5,86 г (1,17 %); 5 опытная – на 9,64 г (1,93 %). На 28 сутки подобная тенденция сохранилась: цыплята 1 опытной группы показали лучшие результаты в сравнении с контролем на 6,96 г (0,43 %); 2 опытной – на 14,41 г (0,90 %); 3 опытной – на 28,65 г (1,79 %); 4 опытной – на 29,73 г (1,85 %); 5 опытной – на 35,15 г (2,19 %). На конец опытного периода, в 42 сутки – масса цыплят-бройлеров опытных групп превысила показатель контрольной группы на 40,0 г (1,38 %); 61,83 г (2,14 %); 81,79 г (2,83 %); 76,44 г (2,65 %); 77,58 (2,69 %).

**Таблица 4 – Показатели экономической эффективности выращивания бройлеров**

Показатели	Группа					
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Исходная информация						
Поголовье при посадке, гол	50	50	50	50	50	50
Поголовье на финише, гол	48	49	49	49	50	50
Живая масса 1 головы в 41 день, г	2888,5	2928,1	2950,4	2970,3	2965,0	2966,1
Доходы						
Получено живой массы, кг	138,648	143,477	144,570	145,545	148,250	148,305
Стоимость 1 кг живой массы, руб/кг	126	126	126	126	126	126
Доход, тыс. руб	17469,6	18078,1	18215,8	18338,6	18679,5	18686,4
Расходы						
Суточный цыпленок (38 руб/гол), тыс. руб	1900,00	1900,00	1900,00	1900,00	1900,00	1900,00
Съедено кормов, СТАРТ, кг	26,942	27,021	27,102	27,827	27,081	27,958
Стоимость, руб/кг	35200	35600	36000	36400	36800	37200
Съедено кормов, Рост, кг	75,419	77,014	77,312	76,898	78,507	78,604
Стоимость, руб/кг	32100	32500	32900	33300	33700	34100
Съедено кормов, ФИНИШ, кг	145,135	149,791	150,614	151,614	154,524	154,695
Стоимость, руб/кг	30400	30800	31200	31600	32000	32400
ИТОГО затраты на корма, руб	7781,41	8078,47	8218,39	8364,61	8587,03	8732,55
в т.ч. затраты на антиоксидантный комплекс, руб	-	101,53	204,02	307,61	416,18	522,51
Вакцинация (0,94 руб. гол), тыс. руб	47,00	47,00	47,00	47,00	47,00	47,00
Затраты труда, чел.-час.	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20
Стоимость часа с отчислениями, руб	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	261,00
Трудозатраты, руб	6552,000	6552,00	6552,00	6552,00	6552,00	6577,20
Коммунальные платежи (21,24 руб/гол), руб	1062,000	1062,00	1062,00	1062,00	1062,00	1062,00
ИТОГО ЗАТРАТЫ, тыс. руб.	17342,41	17639,47	17779,39	17925,61	18148,03	18318,75
Прибыль (убыток), руб	127,2	438,624	436,376	413,0236	531,4653	367,678
Уровень рентабельности, %	0,73	2,49	2,45	2,30	2,93	2,01

В результате выполненного исследования было установлено (таблица 4), что добавление натурального растительного экстракта в рационы бройлеров привело к увеличению живой массы. В сравнении с контрольной группой, в 1 опытной группе было получено на 4,829 кг (3,48 %) больше живой массы, во 2 опытной группе – на 5,922 кг (4,27 %), в 3 опытной группе – на 6,897 кг (4,97 %), в 4 опытной группе – на 9,602 кг (6,92 %), в 5 опытной группе – на 9,657 кг (6,97 %).

Также в опытных группах наблюдалось увеличение дохода от реализации. В 1 опытной группе доход увеличился на 608,5 тыс. руб. (3,48 %), во 2 опытной группе – на 746,2 тыс. руб. (4,27 %), в 3 опытной группе – на 869 тыс. руб. (4,97 %), в 4 опытной группе – на 1209,9 тыс. руб. (6,93 %), в 5 опытной группе – на 1216,8 тыс. руб. (6,97 %).

В сравнении с контрольной группой, стоимость кормов увеличилась в опытных группах. В 1 опытной группе стоимость кормов увеличилась на 297,06 рублей (3,82 %), во 2 опытной группе – на 436,98 рублей (5,62 %), в 3 опытной группе – на 583,20 рублей (7,49 %), в 4 опытной группе – на 805,62 рублей (10,35 %), в 5 опытной группе – на 951,14 рублей (12,22 %).

Затраты в опытных группах, включая затраты на корма и прочие затраты на производство, превысили затраты в контрольной группе. В 1 опытной группе затраты увеличились на 297,06 тысяч рублей (1,71 %), во 2 опытной группе – на 436,98 тысяч рублей (2,52 %), в 3 опытной группе – на 583,20 тысяч рублей (3,36 %), в 4 опытной группе – на 805,62 тысяч рублей (4,64 %), в 5 опытной группе – на 976,34 тысяч рублей (5,63 %).

В опытных группах было замечено увеличение уровня рентабельности на 1,76 %, 1,72 %, 1,57 %, 2,20 %, 1,28 % по сравнению с контрольной группой.

**Заключение.** При включении в рацион цыплят-бройлеров полученной кормовой добавки на протяжении всего опытного периода в количестве 50 г/т, 100 г/т, 150 г/т, 200 г/т, 250 г/т увеличивается живая масса, в сравнении с контрольной группой на 1,38-2,83 %, сохранность поголовья на 2,0-4,0%, индекс эффективности производства на 16,3-32,4 ед. Учитывая затраты на корма и прочие затраты на производство затраты в целом в опытных группах были выше в опытных группах в сравнении с контрольной группой на 1,71-5,63 %. При этом уровень рентабельности в опытных группах увеличился относительно контроля соответственно на 1,28-2,20 %. Считаем целесообразным использование при промышленном кормлении цыплят-бройлеров дозировку 4-й опытной группы – 200 г/т комбикорма, которая показала лучшие результаты.

### Библиография

1. Каиров В.Р. Эффективность антиоксиданта окси-Нил драй в кормлении цыплят-бройлеров / В. Р. Каиров, З. А. Кубатиева, З. Г. Рамонова, М. К. Павлишвили // Материалы Всероссийской научно-практической конференции : Материалы конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и образования РФ, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного работника образования РСО-Алания, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Кесаева Хетага Естаевича, Владикавказ, 15 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2022. – С. 204–206. – EDN XUKVHC.
2. Корниенко П.П. Продуктивность кур яичного направления продуктивности при скармливании пробиотической кормовой добавки Амилоцин / П. П. Корниенко, Е. Г. Мартынова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 7 (192). – С. 43–57. – DOI 10.33920/sel-05-2107-05. – EDN PCDVZP.
3. Кошаев И.А. Влияние низкопротеиновых рационов с включением пробиотического препарата на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / И. А. Кошаев, А. А. Зайцев, К. В. Лавриненко, П. И. Медведева // Инновации в развитии животноводства, современные технологии производства продуктов питания и проблемы экологической, производственной и гигиенической безопасности здоровья : материалы международной научно-практической конференции : в 2 ч., пос. Персиановский, 27 мая 2022 года. Том Часть 1. – пос. Персиановский : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2022. – С. 40–45.
4. Кошаев И.А. Использование ферментов в рационах сельскохозяйственной птицы / И. А. Кошаев, А. А. Зайцев // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. Том 2. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 111–112.
5. Кошаев И.А. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при введении в рационы органических кислот и их солей / И. А. Кошаев, К. В. Лавриненко, А. А. Рядинская [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4 (22). – С. 113–124. – EDN FJEKKD.
6. Мартынова Е.Г. Продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек при скармливании Амилоцина / Е. Г. Мартынова, П. П. Корниенко, Д. А. Литовкина // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. Том 2. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 119–120. – EDN JVECJU.
7. Медведева П.И. Патент № 2766706 С1 Российская Федерация, МПК А23К 10/00. Пробиотический препарат для сельскохозяйственной птицы : № 2021106807 : заявл. 15.03.2021 : опубл. 15.03.2022 / П. И. Медведева, И. А. Кошаев, К. В. Мезинова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». – EDN PWAXZO.
8. Неврова О.В. Антиоксидант полифенольного ряда изменял структуру мембран митохондрий, выделенных из листьев проростков гороха / О. В. Неврова, Н. Ю. Герасимов, И. В. Жигачева [и др.] // Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты : Сборник материалов XI Международного симпозиума, Москва, 11–15 апреля 2022 года / Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. – Москва : Издательство «Перо», 2022. – С. 33. – EDN RMLNSM.
9. Ордина Н.Б. Роль ферментов при выращивании сельскохозяйственной птицы / Н. Б. Ордина, И. А. Кошаев // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы национальной научно-практической конференции (10 декабря 2020 г.), Майский, 10 декабря 2020 года. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – С. 209–211.
10. Походня Г.С. Эффективность использования биологически активных препаратов Sana и Pura в рационах цыплят-бройлеров / Г. С. Походня, О. Е. Татяничева, А. Н. Добудько, Й. Майер // Достижения и перспективы развития животноводства : Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной памяти В.Я. Горина, Майский, 28 марта 2019 года. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2019. – С. 72–75.
11. Рядинская А.А. Использование продуктов переработки томатов в кормлении цыплят-бройлеров / А. А. Рядинская, Н. Б. Ордина, К. В. Мезинова [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 4 (18). – С. 134–140. – EDN GHUMZH.

12. Сорокина Н.Н. Влияние антиоксидантных свойств витаминов на механизмы защиты, роста и развития цыплят-бройлеров / Н. Н. Сорокина, Н. Б. Ордина, Н. С. Трубочанинова, К. В. Меziнова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4 (14). – С. 168–183. – EDN RQHPKD.

13. Чекризова А.А. Промышленное птицеводство в России / А. А. Чекризова, Е. Г. Мартынова // Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК : Материалы Международной студенческой научной конференции, Майский, 28–29 марта 2019 года. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2019. – С. 260–261.

14. Akhmedzhanova A.B. Antioxidant astaxanthin in composition of sturgeon feeds / A. B. Akhmedzhanova, S. V. Ponomarev, Yu. V. Fedorovykh [et al.] // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry. – 2023. – № 1. – P. 55–63. – DOI 10.24143/2073-5529-2023-1-55-63. – EDN RGDHJF.

15. Martynova E.G. Effect of probiotic supplement feeds Amilocin on the productive qualities of laying hens / E. G. Martynova, P. P. Kornienko, N. A. Maslovskaya [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12059. – DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012059. – EDN GJVVMZ.

16. Salami S., Ginguina A., Agbula J., Omede A., Agbonlahor E., Tayab U. Review: In vivo and postmortem effects of feed antioxidants on livestock: a review of the implications for the authorization of the use of antioxidant feed additives. *Animal*. 2016.10(8). 1375–1390.

17. Koshchaev I. Various sources of methionine in broiler chicken rations / I. Koshchaev, K. Mezinova, A. Ryadinskaya [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06009. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006009. – EDN SCIEDZ.

### References

1. Kairov V.R. Efficiency of the antioxidant oxy-Nil dry in feeding broiler chickens / V. R. Kairov, Z. A. Kubatieva, Z. G. Ramonova, M. K. Pavliashvili // Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference : Materials of the conference dedicated to the memory of the Honored Worker of Science and Education of the Russian Federation, Honored Worker of Higher School of Russia, Honored Worker of Education of North Ossetia-Alania, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Kesaev Khetag Yestevich, Vladikavkaz, November 15, 2022. Volume Part 1. – Vladikavkaz : Mountain State Agrarian University, 2022. – P. 204–206. – EDN XUKBHC.

2. Kornienko P.P. Productivity of egg-laying chickens when fed with the probiotic feed additive Amylocin / P. P. Kornienko, E. G. Martynova // Feeding agricultural animals and feed production. – 2021. – № 7 (192). – Pp. 43–57. – DOI 10.33920/sel-05-2107-05. – EDN PCDVZP.

3. Koshchaev I.A. The influence of low-protein diets with the inclusion of a probiotic preparation on the productivity of broiler chickens / I. A. Koshchaev, A. A. Zaitsev, K. V. Lavrinenko, P. I. Medvedeva // Innovations in the development of livestock farming, modern technologies for food production and problems of environmental, industrial and hygienic health safety: materials of the international scientific and practical conference: at 2 o'clock, pos. Persianovsky, May 27, 2022. Volume Part 1. – village Persianovsky : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Don State Agrarian University», 2022. – P. 40–45.

4. Koshchaev I.A. The use of enzymes in the diets of agricultural poultry / I. A. Koshchaev, A. A. Zaitsev // Challenges and innovative solutions in agricultural science: Proceedings of the XXVI International Scientific and Production Conference, May, May 25, 2022. Volume 2. – May : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2022. – Pp. 111–112.

5. Koshchaev I.A. Meat productivity of broiler chickens of the Ross-308 cross when introducing organic acids and their salts into diets / I. A. Koshchaev, K. V. Lavrinenko, A. A. Ryadinskaya [et al.] // Current issues of agricultural biology. – 2021. – № 4 (22). – Pp. 113–124. – EDN FJEKKD.

6. Martynova E.G. Productivity, quality of meat and eggs of laying hens when feeding Amylocin / E. G. Martynova, P. P. Kornienko, D. A. Litovkina // Challenges and innovative solutions in agricultural science: Materials of the XXVI International Scientific and Industrial Conference, May, May 25, 2022. Volume 2. – May : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2022. – Pp. 119–120. – EDN JVECJU.

7. Medvedeva P.I. Patent № 2766706 C1 Russian Federation, IPC A23K 10/00. Probiotic preparation for poultry: № 2021106807: application. 03/15/2021: publ. 03.15.2022 / P. I. Medvedeva, I. A. Koshchaev, K. V. Mezinova [and others]; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina». – EDN PWAXZO.

8. Nevrova O.V. An antioxidant of the polyphenol series changed the structure of mitochondrial membranes isolated from the leaves of pea seedlings / O. V. Nevrova, N. Yu. Gerasimov, I. V. Zhigacheva [et al.] // Phenolic compounds: fundamental and applied aspects: Collection of materials of the XI International Symposium, Moscow, April 11–15, 2022 / Institute of Plant Physiology named after. K.A. Timiryazev RAS. – Moscow : Pero Publishing House, 2022. – P. 33. – EDN RMLNSM.

9. Ordina N.B. The role of enzymes in growing poultry / N. B. Ordina, I. A. Koshchaev // Achievements and prospects in the production and processing of agricultural products: Proceedings of the national scientific and practical conference (December 10, 2020), Maysky, December 10, 2020 of the year. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2020. – Pp. 209–211.

10. Pokhodnya G.S. Efficiency of using biologically active preparations Sana and Pura in the diets of broiler chickens / G. S. Pokhodnya, O. E. Tatyanchieva, A. N. Dobudko, J. Mayer // Achievements and prospects for the development of animal husbandry: Materials of the national scientific and practical conference, dedicated to the memory of V.Ya. Gorina, Maysky, March 28, 2019. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2019. – Pp. 72–75.

11. Ryadinskaya A.A. The use of tomato processing products in feeding broiler chickens / A. A. Ryadinskaya, N. B. Ordina, K. V. Mezinova [et al.] // Current issues in agricultural biology. – 2020. – № 4 (18). – Pp. 134–140. – EDN GHUMZH.

12. Sorokina N.N. The influence of the antioxidant properties of vitamins on the mechanisms of protection, growth and development of broiler chickens / N. N. Sorokina, N. B. Ordina, N. S. Trubchaninova, K. V. Mezinova // Current issues in agriculture biology. – 2019. – № 4 (14). – Pp. 168–183. – EDN RQHPKD.

13. Chekrizova A.A. Industrial poultry farming in Russia / A. A. Chekrizova, E. G. Martynova // Gorinsky readings. Science of the young – innovative development of the agro-industrial complex: Materials of the International Student Scientific Conference, May, March 28–29, 2019. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2019. – Pp. 260–261.

14. Akhmedzhanova A.B. Antioxidant astaxanthin in composition of sturgeon feeds / A. B. Akhmedzhanova, S. V. Ponomarev, Yu. V. Fedorovykh [et al.] // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry. – 2023. – № 1. – P. 55–63. – DOI 10.24143/2073-5529-2023-1-55-63. – EDN RGDHJF.

15. Martynova E.G. Effect of probiotic supplement feeds Amilocin on the productive qualities of laying hens / E. G. Martynova, P. P. Kornienko, N. A. Maslovskaya [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12059. – DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012059. – EDN GJVRMZ.

16. Salami S., Ginguina A., Agbula J., Omede A., Agbonlahor E., Tayab U. Review: In vivo and postmortem effects of feed antioxidants on livestock: a review of the implications for the authorization of the use of antioxidant feed additives. *Animal*. 2016.10(8). 1375–1390.

17. Koshchaev I. Various sources of methionine in broiler chicken rations / I. Koshchaev, K. Mezinova, A. Ryadinskaya [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06009. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006009. – EDN SCIEDZ.

#### Сведения об авторах

Кошчаева Ольга Сергеевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: olgakoshchaeva@gmail.com, тел. 8-951-130-17-21.

Рядинская Антонина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: antonina.yurchenko.63@mail.ru, тел.: 8-903-886-50-35.

Сергеева Екатерина Сергеевна, магистрант кафедры технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: sergeeva\_es@bsaa.edu.ru, тел. 8-904-084-45-60.

Ордина Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: qwert-12376@mail.ru, тел.: 8-960-622-40-40.

Кошчаев Иван Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, тел.: 8-952-422-80-15.

Лавриненко Кристина Витальевна, преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: k.mezinova@yandex.ru, тел.: 8-951-135-92-69.

#### Information about authors

Koschaeva Olga Sergeevna, Postgraduate student of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: olgakoshchaeva@gmail.com, tel. 8-951-130-17-21.

Ryadinskaya Antonina Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: antonina.yurchenko.63@mail.ru, tel.: 8-903-886-50-35.

Sergeeva Ekaterina Sergeevna, Master's student of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: sergeeva\_es@bsaa.edu.ru, tel. 8-904-084-45-60.

Ordina Natalia Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: qwert-12376@mail.ru, tel.: 8-960-622-40-40.

Koshchaev Ivan Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, tel.: 8-952-422-80-15.

Lavrinenko Kristina Vitalievna, Lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: k.mezinova@yandex.ru, tel.: 8-951-135-92-69.



УДК 636.2.034

Э.Х. Латыпова, Х.Х. Тагиров, Н.Г. Кутлин, Ф.А. Гафаров

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРЕМИКСОВ

**Аннотация.** Определяющим условием для выполнения задачи увеличения производства продуктов животноводства является повышение продуктивности скота. Молочная продуктивность коров является важнейшим показателем, характеризующим состояние производства молока. Повышение удоев, изменение химического состава молока в сторону повышения содержания его компонентов достигается главным образом полноценным кормлением доброкачественными кормами и регулированием кормовых рационов. В данной статье приведены результаты исследований молока, полученного от коров черно-пестрой породы, получавших с рационом премикс «Мегамикс-Оптилак». Коровам I опытной группы в состав комбикорма включали премикс «Мегамикс-Оптилак» в дозе 100 г/голову в сутки, II опытной группы – 150 г/голову в сутки и III опытной – 200 г/голову в сутки. Наиболее высокие удои за 305 дней лактации имели коровы опытных групп. Коровы I опытной группы превосходили сверстниц контрольной группы на 236,6 кг (4,0 %;  $P \geq 0,05$ ), II опытной – на 466,2 кг (7,87 %;  $P < 0,01$ ) и III опытной – на 605,4 кг (10,22 %;  $P < 0,001$ ). По содержанию жира, белка и других компонентов молока опытные группы также имели более высокие показатели. Таким образом, скармливание в составе комбикормов рационов дойных коров премикса «Мегамикс-Оптилак», способствует повышению молочной продуктивности и качества молока.

**Ключевые слова:** черно-пестрая порода, рацион, премикс, качество молока, белки молока, молочный жир.

## MILK PRODUCTIVITY OF COWS WHEN USING PREMIXES IN RATIONS

**Abstract.** The determining condition for achieving the task of increasing the production of livestock products is to increase livestock productivity. The milk productivity of cows is the most important indicator characterizing the state of milk production. An increase in milk yield, a change in the chemical composition of milk towards increasing the content of its components, is achieved mainly by adequate feeding with good-quality feed and regulation of feed rations. This article presents the results of studies of milk obtained from black-and-white cows that received the Megamix-Optilak premix with the diet. For cows of the first experimental group, the feed included the Megamix-Optilak premix at a dose of 100 g/head per day, the second experimental group – 150 g/head per day, and the third experimental group – 200 g/head per day. The cows of the experimental groups had the highest milk yields over 305 days of lactation. The cows of the first experimental group outperformed their peers in the control group by 236.6 kg (4.0 %;  $P \geq 0.05$ ), the second experimental group – by 466.2 kg (7.87 %;  $P < 0.01$ ) and the third experimental group – by 605.4 kg (10.22 %;  $P < 0.001$ ). In terms of the content of fat, protein and other components of milk, the experimental groups also had higher indicators. Thus, feeding the Megamix-Optilak premix as part of the mixed feed rations of dairy cows helps to increase milk productivity and milk quality.

**Keywords:** black-and-white breed, diet, premix, milk quality, milk proteins, milk fat.

**Введение.** Молоко – это один из основных продуктов питания нашего населения. Обеспечение полноценными продуктами питания населения, и особенно молоком, является основной задачей аграрного производства. Для решения этого важнейшего вопроса перед молочным скотоводством ставится задача увеличения молочной продуктивности коров. Чтобы повысить молочную продуктивность необходимо корову снабдить достаточным количеством полноценных кормов и организовать сбалансированное кормление животных с учетом их физиологической потребности на основе новейших научных и практических достижений [2, 8, 9, 25].

Для обогащения рационов и обеспечения необходимого уровня их биологической полноценности в последние годы для кормления животных широко используют кормовые добавки разного направления действия. Они позволяют сбалансировать рационы как по основным нутриентам, так и по биологически активным веществам. Биологически активные вещества некоторых добавок даже в небольших количествах способны активизировать функциональные свойства организма, что ведет к улучшению физиологического состояния животных, стимулирует повышение их продуктивности [1, 3, 4].

Одной из новых разработок в области кормовых добавок является премикс «Мегамикс-Оптилак». В составе этой добавки широкий ассортимент макро- и микроэлементов. Он рекомендуется для кормления молочных коров в качестве источника этих компонентов в их рационе. Предполагается, что у высокопродуктивных коров использование этих веществ в качестве дополнительного источника позволяет обеспечить активизацию обменных процессов в организме и синтез полноценного молока. В связи с этим изучение вопроса применения премикса для повышения молочной продуктивности и обогащения составных веществ молока является весьма актуальным, представляет научный интерес и имеет важное практическое значение [6, 16, 17, 22, 26].

Увеличение составных частей молока и улучшение их соотношения повышает выход молочных продуктов. При этом сбалансированное соотношение компонентов молока представляет собой наиболее благоприятную субстанцию для пищеварения и становится оптимальным объектом поля деятельности ферментативной системы данной области. В свою очередь это ведет к максимальному обеспечению потребности организма в этих питательных веществах [5, 7, 21].

Исследования наши были нацелены на выяснение возможных результатов использования кормовой добавки – премикс «Мегамикс-Оптилак» в рационах высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в качестве фактора, влияющего на уровень удоев коров и в целом на уровень молочной продуктивности.

**Материалы и методы исследования.** Исследования были проведены в Чекмагушевском районе Республики Башкортостан в СПК - колхоз «Герой». Для постановки научно-хозяйственного опыта по выяснению последствий скармливания премикса в стаде коров черно-пестрой породы были отобраны 80 голов. Из этого поголовья сформированы четыре группы: одна контрольная и 3 опытные по 20 голов в каждой. При подборе коров в группы использовали принцип аналогов. Аналогичных животных подбирали по следующим показателям: происхождение животных, живая масса, молочная продуктивность, возраст в лактациях и физиологическое состояние [10, 11, 13, 18]. Условия содержания в процессе опыта для всех животных были одинаковыми. Уровень кормления общий по детализированным нормам. Премикс «Мегамикс-Оптилак» предусмотрен для лакирующих коров. В его состав входят: макро- и микроэлементы: Ca, P, Mg, Zn, Cu, Mn, Se, Co, I; витамины A, D<sub>3</sub>, E, H (биотин); монензин Na; аттрактант, антиоксидант.

Для решения поставленной задачи коровам I опытной группы в состав комбикорма включали премикс «Мегамикс-Оптилак» в дозе 100 г/голову в сутки, II опытной группы – 150 г/голову в сутки и III опытной – 200 г/голову в сутки.

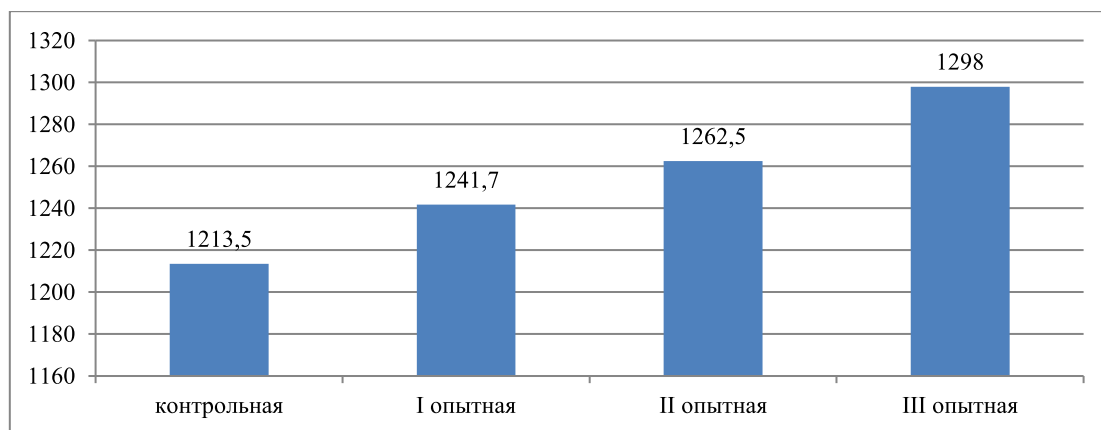
Уровень удоев молока коров, как по отдельным месяцам лактации, так и за весь лактационный период, оценивали по данным ежедневных и контрольных доек. Один раз в месяц во время контрольной дойки в удоях от каждой коровы определяли содержание жира и белка в молоке [12, 14, 15]. Оценку органолептических и других свойств молока и его физико-химические исследования проводили в прифермской молочной лаборатории и в лабораториях кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. При оценке органолептических показателей молока и определении массовой доли его компонентов использовали общепринятые методики.

**Результаты исследований.** Уровень кормления коров в период лактации самым тесным образом связан с изменениями в характере и интенсивности процессов образования молока. По месяцам лактации полученное количество молока имело некоторые отличия между группами [18, 19, 20, 23]. Коровы опытных групп по удоям за 305 дней лактации имели наиболее высокие показатели. Так, по величине удой за лактацию у коров первой опытной группы составил 236,6 кг. Этот показатель больше удоя сверстниц контрольной группы на 4,0 % при  $P \geq 0,05$ , показатели удоев II опытной группы были выше контрольной на 466,2 кг (7,9 %;  $P < 0,01$ ) а III опытная – на 605,4 кг (10,2 %;  $P < 0,001$ ).

При этом наивысшими удоями отличались коровы III опытной группы, которым с рационом давали кормовую добавку в дозе 200 г/голову в сутки премикс «Мегамикс-Оптилак». Они одновременно превосходили сверстниц I опытной группы на 368,8 кг (5,99%;  $P < 0,01$ ), а на 139,2 кг превосходили коров второй опытной, что составило 2,18 % при  $P < 0,05$ . Коровы второй опытной группы имели удой выше, чем показатели первой опытной. Это говорит о том, что чем выше доза внесения в рацион коров кормовой добавки «Мегамикс-Оптилак», тем выше отзывчивость организма на его присутствие.

**Таблица 1 – Удой коров по месяцам лактации, кг**

Месяц лактации	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
I	749,9±6,53	755,2±7,11	778,7±8,26	787,7±9,12
II	763,8±8,44	792,7±10,31	800,5±9,74	812,6±9,82
III	759,8±7,25	794,2±8,21	801,7±8,93	807,9±11,27
IV	704,1±9,4	727,2±9,5	747,9±9,2	754,5±10,4
V	640,2±8,4	673,3±8,4	700,3±10,1	706,5±9,1
VI	561,6±11,6	587,4±8,7	611,1±6,9	635,4±7,4
VII	522,0±8,11	549,6±8,33	577,8±6,87	596,4±7,46
VIII	481,1±6,24	500,0±6,57	535,7±5,41	559,2±6,17
IX	404,1±5,74	427,5±5,08	462,3±5,69	487,2±4,65
X	335,4±3,05	351,5±3,29	372,3±3,29	380,1±3,49
за 305 дней лактации	5922,1±71,52	6158,7±76,93	6388,3±62,34	6527,5±70,29
КПЛ, %	82,70	83,71	82,85	85,85



**Рис. 1 – Коэффициент молочности коров, кг**

По данным удоев за лактацию мы определили коэффициент молочности (рисунок 1). В соответствии с характером распределения удоев по группам коров коэффициент молочности по ним имел такую же раскладку. Самый высокий показатель был по III опытной группе.

Таким образом, добавление в составе комбикорма рациона коров черно-пестрой породы премикса «Мегамикс-Оптилак» способствует увеличению их молочной продуктивности. При этом, чем выше доза внесенного премикса, тем выше была продуктивность коров. Так, коровы III опытной группы, которые получали добавку в наиболее высокой дозе 200 г/голову в сутки, имели наиболее высокие показатели продуктивности.

Наряду с молочной продуктивностью состав молока в основных питательных веществах также является важным показателем, отражающим эффективность использования кормовых добавок в рационах лактирующих коров (таблица 2).

Расчеты среднесуточных удоев молока показали, что они имели следующие значения: 19,4 кг – у коров контрольной группы, 20,2 кг в I опытной группе, 20,9 кг – во второй опытной и наиболее высокое значение 21,4 кг имели коровы третьей опытной. По отношению к контрольной группе первая группа превосходила на 0,77 кг, или 3,96 %, по второй – 1,53 кг, или 7,9 % и наиболее высокий показатель – 1,98 кг, или 10,2 % соответственно по третьей.

По белкомолочности опытные группы животных также отличались более высокими показателями. Было установлено, что в опытных группах также от первой к третьей, как и по среднесуточным удоям, наблюдается увеличение этого показателя.

Премикс «Мегамикс-Оптилак» в процессе кормления оказал положительное влияние на синтез компонентов молока, способствовал ускорению биохимических процессов формирования белковых веществ в молоке коров опытных групп.

**Таблица 2 – Химический состав молока коров**

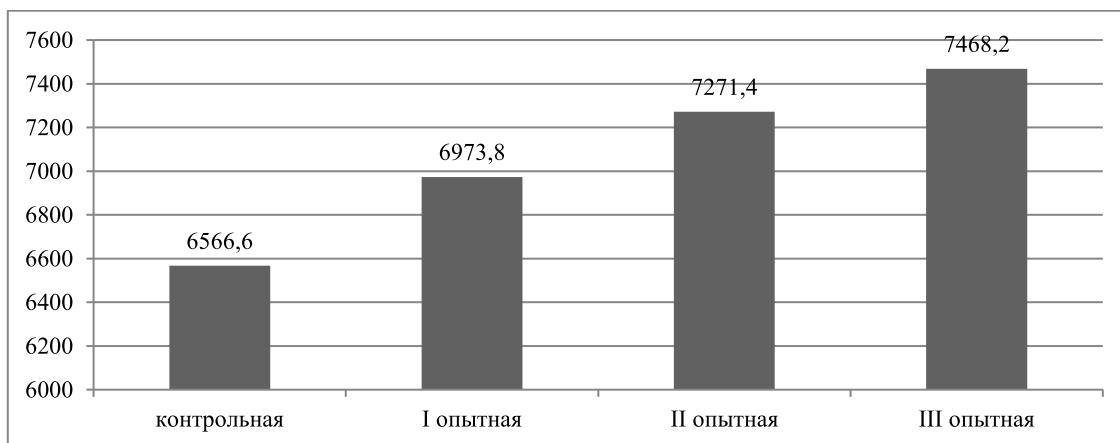
Показатель	Группа			
	контрольная	I - опытная	II - опытная	III - опытная
Средний удой за сутки, кг	19,4±0,3	20,2±0,4	20,9±0,3	21,4±0,4
Массовая доля жира, %	3,77±0,1	3,85±0,2	3,87±0,2	3,89±0,2
Массовая доля белка, %	3,16±0,04	3,23±0,05	3,26±0,06	3,27±0,02
Сухое вещество, %	12,64±0,11	12,82±0,14	13,06±0,13	13,10±0,16
Зола, %	0,98	1,09	1,12	1,14
Фосфор, %	0,097	0,100	0,101	0,102
Кальций, %	0,129	0,133	0,134	0,137
СОМО, %	9,07±0,08	9,38±0,11	9,43±0,09	9,47±0,10
Витамин С, мг/л	13,21±0,18	13,52±0,20	13,73±0,20	13,85±0,19
Витамин А, мг/л	0,294±0,01	0,307±0,01	0,312±0,01	0,317±0,01

Так, массовая доля белка в I опытной группе составила 3,23 %, во II опытной – 3,26 % и более высокое значение имел в III опытной – 3,27 %. По сравнению с контролем преимущество данного показателя в опытных группах составило 0,07 %, 0,10 % и 0,12% соответственно. Это говорит об эффективном влиянии премикса «Мегамикс-Оптилак» для повышения белкомолочности при использовании его в составе комбикорма при кормлении дойных коров.

Относительно содержания жира в молоке наблюдается следующая картина. При добавлении в рацион коров премикса наблюдается некоторый положительный эффект в плане увеличения жирности молока. Биологически активные компоненты премикса активировали процессы, которые привели к увеличению жирности молока. Так, массовая доля жира в удое коров первой, второй и третьей опытных групп составила соответственно 3,85 %, 3,87 % и 3,89 %. Эти показатели превышали значение контрольной группы на 0,08 % в первой опытной группе, на 0,1 % во второй опытной и на 0,12 % в третьей опытной.

По содержанию витамина С в молоке коров опытных групп мы также наблюдали положительную картину в связи с повышением дозы испытуемого премикса в комбикормах, скармливаемых в рационе. С учетом того, что каждая опытная группа получала свою дозу премикса, уровень данного витамина в молоке, полученном от коров этих групп, составил от 13,5 мг/л до 13,8 мг/л, а в контрольной группе он был ниже и составил 13,2 мг/л. Опытные группы имели преимущество над контрольной в размере от 2,35 до 4,84 %.

На рисунке 2 представлены данные, характеризующие уровень молочной продуктивности коров в переводе на базисную жирность.



**Рис. 2 – Удой коров в пересчете на базисную жирность, кг**

В ходе проведения исследовательской работы были рассчитаны удои в переводе на базисную жирность 3,4 % (рисунок 2). По коровам контрольной группы он составил 6566,6 кг, в I опытной группе был выше и составил 6973,8 кг, что выше, чем в контрольной группе на 6,2 %. Показатель II опытной группы составил 7271,4 кг, и был выше, чем в контрольной группе, на 10,7 %. Третья опытная группа отличалась наиболее высоким приведенным удоем и составил он 7468,2 кг, что на 13,7 % превосходило показатель контрольной группы.

Мы рассчитали абсолютный выход молочного жира и белка (рисунок 3). У коров контрольной группы этот показатель по жиру был более низким по сравнению с аналогичными показателями опытных групп и составлял 223,3 кг.

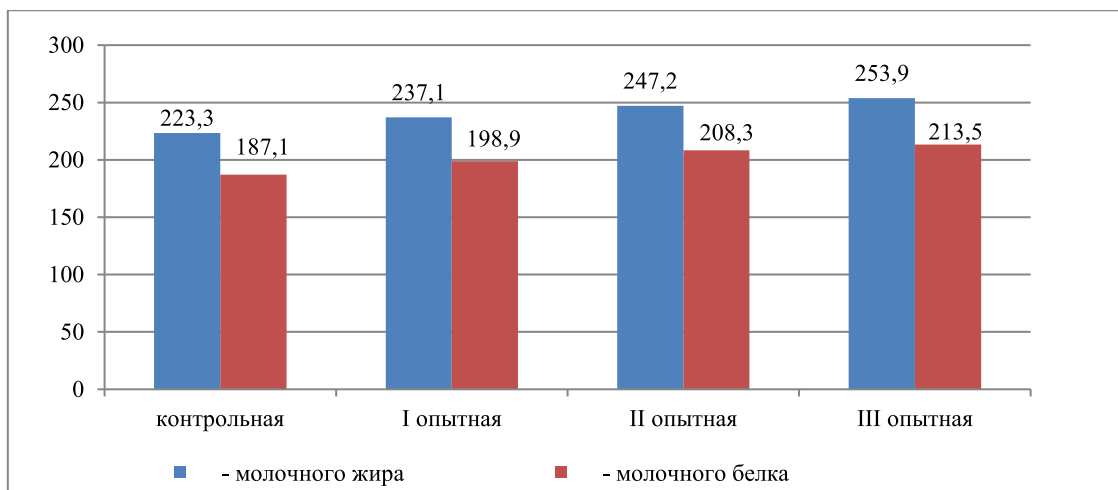


Рис. 3 – Абсолютный выход жира и белка, кг

Группы, которые получали премикс «Мегамикс-Оптилак», имели следующие значения по абсолютному выходу молочного жира: 237,11 кг – I группа, что превышает значение контрольной группы на 6,2 %, во II опытной – 247,23 кг, что на 10,74 % превосходит контроль, в III опытной – наиболее высокий показатель 253,92 кг, это выше, чем в контрольной группе на 13,73 %.

По абсолютному выходу молочного белка наблюдается аналогичная картина. Наиболее высокие значения были у опытных групп, и превосходство их составляло соответственно 11,8 кг – 6,3 %, 21,2 кг – 11,3 % и 26,4 кг – 14,1 %.

**Заключение.** Таким образом, скармливание в составе комбикормов рациона дойных коров премикса «Мегамикс-Оптилак» способствует активизации процессов формирования и повышения уровня молочной продуктивности и улучшению показателей состава молока.

#### Библиография

1. Благов, Д.А. Физиолого-биохимические показатели и продуктивность коров при скармливании витаминно-минерального премикса ПКК-60-3а: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Благов Дмитрий Андреевич. – Рязань, 2017. – 22 с. – EDN ZQHPKB.
2. Влияние возраста коров на технологические свойства молока / З. А. Галиева, Ю. Н. Кутлин, И. С. Жадыков, А. Р. Галимов // Современные проблемы экологии и пути их решения: Сборник научных докладов III Международной научно-практической конференции, Бирск, 15–17 ноября 2022 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», 2022. – С. 105–109. – EDN ANJQFS.
3. Влияние генеалогических линий на повышение молочной продуктивности симментальских коров / Ю. Н. Кутлин, Д. М. Хусаинова, О. Н. Бирюкова, М. М. Фаизова // Современные тенденции в биологических науках XXI века: Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции, Бирск, 18–20 февраля 2019 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2019. – С. 221–231. – EDN ZTLANN.
4. Влияние генотипа на экстерьерные признаки и молочную продуктивность симментальских коров / Ф. А. Каримов, Ю. Н. Кутлин, И. А. Ахмадуллин [и др.] // Современные экологические проблемы и пути их решения: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, Бирск, 06–08 декабря 2018 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2018. – С. 124–133. – EDN OLZXWU.
5. Влияние семейства коровы Альбы 1333 на молочную продуктивность стада опытно-производственного хозяйства «Баймакское» / Ф. М. Гафарова, Н. Г. Кутлин, Н. Г. Курамшина [и др.] // Современные проблемы экологии и пути их решения: Сборник научных докладов III Международной научно-практической конференции, Бирск, 15–17 ноября 2022 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», 2022. – С. 65–69. – EDN ENYFXQ.
6. Влияние кормовой добавки «Биогумитель» на молочную продуктивность коров / Ф. М. Гафарова, Ю. Н. Кутлин, А. Р. Галимов, Н. Г. Кутлин // Современные проблемы экологии и пути их решения: Сборник научных докладов III Международной научно-практической конференции, Бирск, 15–17 ноября 2022 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», 2022. – С. 89–93. – EDN OGNTKZ.
7. Высокопродуктивные семейства коров Федоровского района Республики Башкортостан / Ю. Н. Кутлин, Н. Г. Курамшина, А. Г. Маннапов [и др.] // Актуальные проблемы экологии и пути их решения: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Бирск, 16–18 марта 2023 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», 2023. – С. 196–200. – EDN KUPZVJ.
8. Гафарова Ф.М., Гафаров Ф.А. Воспроизводство стада – основа молочной продуктивности коров // В сборнике: Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», Факультет пищевых технологий, Кафедра технологии мяса и молока. 2010. С. 54–55.
9. Гафаров Ф.А., Гафарова Ф.М. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров разных генотипов // В сборнике: Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания. Материалы международной научно-практической конференции (в рамках VIII международной специализированной выставки «ПродУрал-2002»). 2002. С. 140–141.
10. Гафаров Ф.А. Качество молока коров по сезонам года / Ф. А. Гафаров, Ю. Н. Кутлин, А. Р. Галимов // Перспективы развития современного агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конферен-

ции, посвященной 120-летию со дня рождения ученого-селекционера Лидии Николаевны Стрелевой, Уфа, 29–30 сентября 2022 года / Ответственный за выпуск: Преснякова Асия Кавиевна. – Уфа : ИП Хамматова Миляуша Рафисовна, 2022. – С. 76–80. – EDN DNBMSX.

11. Гафарова Ф.М. Влияние возрастной структуры стада на производство молока / Ф. М. Гафарова, Ю. Н. Кутлин, Г. Р. Хафизова // Модернизация аграрного образования: Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции, Томск, 16–17 декабря 2020 года. – Томск - Новосибирск : Издательский центр «Золотой колос», 2020. – С. 457–460. – EDN RGXACL.

12. Жиро- и белково-молочность чистопородных и помесных симментальских коров / Ю. Н. Кутлин, А. Н. Маннанов, Ф. М. Гафарова [и др.] // Современные тенденции в биологических науках XXI века: Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции, Бирск, 18–20 февраля 2019 года. – Бирск : «Башкирский государственный университет» Бирский филиал, 2019. – С. 241–244. – EDN JVJWHQ.

13. Каримов Ф.А. Молочная продуктивность женских потомков линии Мергеля 2122 в племенных хозяйствах Республики Башкортостан / Ф. А. Каримов, Ю. Н. Кутлин // Современные экологические проблемы и пути их решения: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, Бирск, 06–08 декабря 2018 года. – Бирск : ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Бирский филиал, 2018. – С. 23–30. – EDN ADPTGK.

14. Кутлин Ю.Н. Влияние высокопродуктивных коров семейства на молочную продуктивность стада / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов, Н.Р. Ахматгалиев // Современные экологические проблемы и пути их решения: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, Бирск, 06–08 декабря 2018 года. – Бирск : ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Бирский филиал, 2018. – С. 30–36. – EDN ZALNRZ.

15. Кутлин Ю.Н. Оценка экологического состояния молока / Ю. Н. Кутлин, И. А. Закирова, К. С. Аглиуллина // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы I совместной с институтом животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук Международной научно-практической конференции, Уфа, 23–25 ноября 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 123–126. – EDN YQRVQK.

16. Латыпова Э.Х. Морфологический состав крови крупного рогатого скота при скармливании премикса «Мегамикс ОПТИЛАК» / Э. Х. Латыпова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 149–150. – EDN XIDZCZ.

17. Латыпова Э.Х., Тагиров Х.Х. Уровень удоев коров черно-пестрой породы при скармливании премикса «Мегамикс-Оптилак» // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей международной научной конференции (Санкт-Петербург, Сентябрь 2023). – СПб. : ГНИИ «Нацразвитие», 2023.

18. Молочная продуктивность коров при различных способах содержания / Г. Р. Сафина, Ю. Н. Кутлин, И. А. Закирова [и др.] // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития: Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции, Бирск, 25–27 апреля 2018 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2018. – С. 227–230. – EDN UZZQY.

19. Молочная продуктивность женских потомков линий быков Тореадора 3032, ЗС-485 и Салата 279, ЦС-452 в условиях племенных хозяйств Республики Башкортостан / Н. Г. Кутлин, Ф. А. Гафаров, Ю. Н. Кутлин [и др.] // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития: Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции, Бирск, 25–27 апреля 2018 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2018. – С. 161–171. – EDN XUGSZN.

20. Наследование молочной продуктивности симментальских коров в племенном хозяйстве им. М. Гафури Мелеузовского района Республики Башкортостан / Н. Г. Кутлин, Н. Г. Фенченко, Ю. Н. Кутлин, Ф. М. Гафарова // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития: Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции, Бирск, 25–27 апреля 2018 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2018. – С. 215–219. – EDN XUGXPF.

21. Сенченко О.В. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотёлочек чёрно-пестрой породы при скармливании энергетика Промелакт / О. В. Сенченко, И. В. Миронова, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (57). – С. 90–93. – EDN VPFDAF.

22. Состав и свойства молока коров при использовании кормовой добавки «Биодарин» / Ю. Н. Кутлин, Ф. А. Гафаров, У. Р. Галиев, В. Э. Мингазов // Современные проблемы экологии и пути их решения: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Бирск, 26–29 марта 2020 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2020. – С. 100–103. – EDN MZFOYS.

23. Состав и свойства молочной продукции, полученной из молока коров разного генотипа / З. А. Галиева, Ю. Н. Кутлин, А. Н. Шарипов [и др.] // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития: Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции, Бирск, 25–27 апреля 2018 года. – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 2018. – С. 299–302. – EDN XUNKVF.

24. Статистическая обработка в биологических исследованиях / Ю. Н. Кутлин, Н. Г. Кутлин, С. А. Онина, Ф. А. Гафаров; Уфимский университет науки и технологий; – Бирск : Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» 2022. – 118 с. – EDN DUOCWP.

25. Технология первичной переработки продуктов животноводства. Технология молока и молочных продуктов. Лабораторный практикум / З. А. Галиева, Ф. А. Гафаров, М. Б. Ребезов [и др.]. – Алматы : Международное агентство печати, 2015. – 126 с. – (Продукты питания животного происхождения). – ISBN 978-601-248-677-3. – EDN UZSLJV.

26. Чехранова С.В. и др. Влияние премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (209). – С. 47–51.

## References

1. Blagov D.A. Physiological and biochemical indicators and productivity of cows when feeding the vitamin and mineral premix PKK-60-3a: specialty 06.02.10 «Private animal science, technology for the production of livestock products»: abstract of the dissertation for the scientific degree of candidate of biological sciences / Blagov Dmitry Andreevich. – Ryazan, 2017. – 22 p. – EDN ZQHPKB.

2. The influence of the age of cows on the technological properties of milk / Z. A. Galieva, Yu. N. Kutlin, I. S. Zhadykov, A. R. Galimov // Modern problems of ecology and ways to solve them: Collection of scientific reports of the III International Scientific-practical conference, Birsk, November 15–17, 2022. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology», 2022. – P. 105–109. – EDN AHJQFS.
3. The influence of genealogical lines on increasing the milk productivity of Simmental cows / Yu. N. Kutlin, D. M. Khusainova, O. N. Biryukova, M. M. Faizova // Modern trends in biological sciences of the XXI century: Collection of scientific works of the IV All-Russian scientific and practical conference, Birsk, February 18–20, 2019. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2019. – P. 221–231. – EDN ZTLANN.
4. The influence of the genotype on the exterior characteristics and milk productivity of Simmental cows / F. A. Karimov, Yu. N. Kutlin, I. A. Akhmadullin [etc.] // Modern environmental problems and ways to solve them: Collection of scientific works of the National Scientific Research Institute-practical conference, Birsk, December 06–08, 2018. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2018. – P. 124–133. – EDN OLZXWU.
5. The influence of the Alba 1333 cow family on the milk productivity of the herd of the Baymak experimental production farm / F. M. Gafarova, N. G. Kutlin, N. G. Kuramshina [etc.] // Modern problems of ecology and ways to solve them : Collection of scientific reports of the III International Scientific and Practical Conference, Birsk, November 15–17, 2022. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology», 2022. – P. 65–69. – EDN ENYFXQ.
6. The influence of the feed additive «Biohumitel» on the milk productivity of cows / F. M. Gafarova, Yu. N. Kutlin, A. R. Galimov, N. G. Kutlin // Modern problems of ecology and ways to solve them: Collection of scientific reports III International scientific and practical conference, Birsk, November 15–17, 2022. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology», 2022. – P. 89–93. – EDN OGNTKZ.
7. Highly productive families of cows in the Fedorovsky district of the Republic of Bashkortostan / Yu. N. Kutlin, N. G. Kuramshina, A. G. Mannapov [etc.] // Current problems of ecology and ways to solve them: Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Birsk, March 16–18, 2023. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology», 2023. – P. 196–200. – EDN KUPZVJ.
8. Gafarova F.M., Gafarov F.A. Reproduction of the herd is the basis of milk productivity of cows // In the collection: Innovations, environmental safety, equipment and technologies in the processing of agricultural products. Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Bashkir State Agrarian University», Faculty of Food Technologies, Department of Meat and Milk Technology. 2010. Pp. 54–55.
9. Gafarov F.A., Gafarova F.M. Milk productivity and technological properties of milk from cows of different genotypes // In the collection: Prospects for the development of food resources production and the food market. materials of the international scientific and practical conference (within the framework of the VIII international specialized exhibition «ProdUral-2002»). 2002. Pp. 140–141.
10. Gafarov F.A. Quality of cows' milk by season / F. A. Gafarov, Yu. N. Kutlin, A. R. Galimov // Prospects for the development of the modern agro-industrial complex: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 120th anniversary of the birth of the breeding scientist Lidia Nikolaevna Strelyaeva, Ufa, September 29–30, 2022 / Responsible for the issue: Asiya Kaviyeva Presnyakova. – Ufa : IP Khammatova Milyausha Rafisovna, 2022. – P. 76–80. – EDN DHBMSX.
11. Gafarova F.M. The influence of the age structure of the herd on milk production / F. M. Gafarova, Yu. N. Kutlin, G. R. Khafizova // Modernization of agricultural education: Collection of scientific papers based on the materials of the VI International Scientific-Practical Conference, Tomsk, December 16–17, 2020. – Tomsk - Novosibirsk : Publishing Center «Golden Ear», 2020. – P. 457–460. – EDN RGXACL.
12. Fat and protein milk content of purebred and crossbred Simmental cows / Yu. N. Kutlin, A. N. Mannanov, F. M. Gafarova [etc.] // Modern trends in biological sciences of the XXI century: Collection of scientific works of the IV All-Russian scientific - practical conference, Birsk, February 18–20, 2019. – Birsk : «Bashkir State University» Birsk branch, 2019. – P. 241–244. – EDN JVJWHQ.
13. Karimov F.A. Milk productivity of female descendants of the Mergel line 2122 in breeding farms of the Republic of Bashkortostan / F. A. Karimov, Yu. N. Kutlin // Modern environmental problems and ways to solve them: Collection of scientific papers of the National Scientific and Practical Conference, Birsk, December 06–08, 2018. – Birsk : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University» Birsk branch, 2018. – P. 23–30. – EDN ADPTGK.
14. Kutlin Yu.N. The influence of highly productive cows of the family on the milk productivity of the herd / Yu. N. Kutlin, F. A. Karimov, N. R. Akhmatgaliev // Modern environmental problems and ways to solve them: Collection of scientific works of the National Scientific-practical conference, Birsk, December 06–08, 2018. – Birsk : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University» Birsk branch, 2018. – P. 30–36. – EDN ZALNRZ.
15. Kutlin Yu.N. Assessment of the ecological state of milk / Yu. N. Kutlin, I. A. Zakirova, K. S. Agliullina // State and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products: Materials of the 1st joint project with the Institute of Livestock Husbandry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences of the International Scientific and Practical Conference, Ufa, November 23–25, 2017 / Bashkir State Agrarian University. – Ufa : Bashkir State Agrarian University, 2017. – P. 123–126. – EDN YQRVQK.
16. Latypova E.Kh. Morphological composition of cattle blood when fed the premix «Megamix OPTILAK» / E. Kh. Latypova // Prospective scientific research of higher education: Materials of the All-Russian student scientific conference, Ryazan, May 25, 2023. Volume Part I. – Ryazan : Ryazan State Agrotechnological University named after. P.A. Kostycheva, 2023. – P. 149-150. – EDN XIDZCZ.
17. Latypova E.Kh., Tagirov Kh.Kh. Milk yield level of black-and-white cows when fed the Megamix-Optilak premix // Current problems of modern science: collection of articles from the international scientific conference (St. Petersburg, September 2023). – St. Petersburg : State Research Institute «National Development», 2023.
18. Milk productivity of cows under different management methods / G. R. Safina, Yu. N. Kutlin, I. A. Zakirova [etc.] // Biological sciences in the XXI century. Problems and development trends: Collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference, Birsk, April 25–27, 2018. – Birsk : Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2018. – P. 227–230. – EDN UZZQY.

19. Milk productivity of female descendants of bull lines Treador 3032, ZS-485 and Salata 279, TsS-452 in the conditions of breeding farms of the Republic of Bashkortostan / N. G. Kutlin, F. A. Gafarov, Yu. N. Kutlin [etc.] // Biological sciences in the XXI century. Problems and development trends: Collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference, Birsik, April 25–27, 2018. – Birsik : Birsik branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2018. – P. 161–171. – EDN XUGSZN.

20. Inheritance of milk productivity of Simmental cows in the breeding farm named after. M. Gafuri, Meleuzovsky district of the Republic of Bashkortostan / N. G. Kutlin, N. G. Fenchenko, Yu. N. Kutlin, F. M. Gafarova // Biological sciences in the XXI century. Problems and development trends: Collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference, Birsik, April 25–27, 2018. – Birsik : Birsik branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2018. – P. 215–219. – EDN XUGXPF.

21. Senchenko O.V. Milk productivity and quality of raw milk of first-calf cows of the black-and-white breed when feeding the energy drink Promelact / O. V. Senchenko, I. V. Mironova, V. I. Kosilov // News of the Orenburg State Agrarian university. – 2016. – № 1 (57). – Pp. 90–93. – EDN VPFDAF.

22. Composition and properties of cows' milk when using the feed additive «Biodarin» / Yu. N. Kutlin, F. A. Gafarov, U. R. Galiev, V. E. Mingazov // Modern problems of ecology and ways to solve them: Collection of scientific Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Birsik, March 26–29, 2020. – Birsik : Birsik branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2020. – P. 100–103. – EDN MZFOYS.

23. Composition and properties of dairy products obtained from the milk of cows of different genotypes / Z. A. Galieva, Yu. N. Kutlin, A. N. Sharipov [etc.] // Biological sciences in the XXI century. Problems and development trends: Collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference, Birsik, April 25–27, 2018. – Birsik : Birsik branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2018. – P. 299–302. – EDN XUHKVF.

24. Statistical processing in biological research / Yu. N. Kutlin, N. G. Kutlin, S. A. Onina, F. A. Gafarov; Ufa University of Science and Technology. – Birsik : Birsik branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», 2022. – 118 p. – EDN DUOCWP.

25. Technologies for primary processing of livestock products. Technology of milk and dairy products. Laboratory workshop / Z. A. Galieva, F. A. Gafarov, M. B. Rebezov [etc.]. – Almaty : International Press Agency, 2015. – 126 p. – (Food of animal origin). – ISBN 978-601-248-677-3. – EDN UZSLJV.

26. Chekhranova S.V. et al. The influence of premixes on the growth and development of young cattle // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2022. – № 3 (209). – Pp. 47–51.

#### Сведения об авторах

Латыпова Эмилия Хамзиевна, аспирант кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, 450001, тел. (347)228-07-17, Emiliya.latipova@yandex.ru.

Тагиров Хамит Харисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, 450001, тел. (347)228-07-17.

Кутлин Николай Георгиевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, экологии и химии, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» Бирский филиал, Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10, Россия, 452453, тел. +79373294159, e-mail: kutlin52@list.ru.

Гафаров Фанус Алхапович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, 450001, тел. (347)228-07-17, fanus.ga1959@mail.ru.

#### Information about authors

Latypova Emilia Khamzиеvna, postgraduate student of the Department of Technology of meat, Dairy products and Chemistry, Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Bashkortostan, Ufa, ul. im. 50th anniversary of October, 34, 450001, tel. (347)228-07-17, Emiliya.latipova@yandex.ru.

Tagirov Hamit Kharisovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of meat, Dairy products and Chemistry, Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Bashkortostan, Ufa, ul. im. 50th anniversary of October, 34, 450001, tel. (347)228-07-17.

Kutlin Nikolay Georgievich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Ufa University of Science and Technology, Birsik branch. Bashkortostan, Birsik, Internatsionalnaya str., 10, Russia, 452453, tel. +79373294159, e-mail: kutlin52@list.ru.

Gafarov Fanus Alkhaповich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of meat, Dairy products and Chemistry, Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Bashkortostan, Ufa, ul. im. 50th anniversary of October, 34, 450001, tel. (347)228-07-17, fanus.ga1959@mail.ru.

УДК 591.111:636.4.087.7

Н.В. Перевозчиков

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ» В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

**Аннотация.** Установлено, что введение кормовой добавки «Элевит» в рацион ремонтных свинок в период их выращивания с 4 до 8 месяцев в количестве 2,0 % дополнительно способствует повышению: роста – на 7,2 %, среднесуточных приростов – на 12,1 %, валового прироста – на 12,2 % по сравнению контрольной группой. При изучении воспроизводительной функции ремонтных свинок в этом опыте было установлено, что свинки, получавшие в своих рационах кормовую добавку «Элевит» в период выращивания, превосходили своих сверстниц из первой контрольной группы по проявлению половой охоты – на 33,3 %, по оплодотворяемости – на 1,2 %, по многоплодию – на 6,6 %. При изучении биохимических показателей было установлено, что ремонтные свинки опытной группы отличались лучшими показателями сыворотки крови. Так, у ремонтных свинок второй опытной группы было выявлено больше: общего белка – на 8,1 %, альбуминов – на 12,1 %, кальция – на 8,1 %, фосфора – на 24,2 %, железа – на 9,3, щелочной фосфатазы – на 10,2 % по сравнению с первой контрольной группой.

**Ключевые слова:** ремонтные свинки, рацион, рост, половая охота, оплодотворяемость, многоплодие, кормовая добавка «Элевит», сыворотка крови.

### BIOCHEMICAL PARAMETERS OF SERUM WHEN FEEDING THEM THE FEED ADDITIVE «ELEVIT» DURING THE GROWING PERIOD

**Abstract.** It was found that the introduction of feed additives and «Elevit» into the diet of repair pigs during their rearing period from 4 to 8 months in an amount of 2.0 % additionally contributes to an increase in: growth – by 7.2 %, average daily gains – by 12.1 %, gross increase – by 12.2 % compared to the control group. When studying the reproductive function of repair pigs in this experiment, it was found that the pigs who received the feed additive «Elevit» in their diets during the growing period surpassed their peers from the first control group in the manifestation of sexual hunting – by 33.3 %, in fertilization – by 1.2 %, in multiple fertility – by 6.6 %. When studying the biochemical parameters of serum, it was found that the repair pigs of the experimental group were distinguished by the best indicators of blood serum. Thus, repair pigs of the second experimental group had more: total protein – by 8.1 %, albumins – by 12.1 %, calcium – by 8.1 %, phosphorus – by 24.2 %, iron – by 9.3, alkaline phosphatase – by 10.2 % compared to the first control group.

**Keywords:** repair pigs, diet, growth, sexual hunting, fertilization, multiple fertility, feed additive «Elevit», blood serum.

**Введение.** В последние годы главным направлением повышения полноценности рационов свиней является использование различных биологически активных препаратов и кормовых добавок [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 18]. В Белгородской области ООО «ВИТА» разработала технологию производства кормовой добавки «Элевит» на основе муки из зародышей зерна пшеницы. При изучении химического состава данной добавки установлено, что она не уступает по питательности кормам животного происхождения, таким как коровье молоко, куриные яйца, рыбная мука и прочие.

Особое внимание было уделено при разработке технологии производства кормовой добавки «Элевит» оказываемому на зародыш пшеницы высокому давлению, которое приводит к его деформации и разрушению защитного покрытия. В результате такого воздействия, после поступления кормовой добавки в желудок свиней происходит мгновенное усвоение питательных веществ.

Также следует отметить, что кормовая добавка «Элевит» богата витаминами, незаменимыми аминокислотами, микро- и макроэлементами и другими важнейшими компонентами для организма животных [11, 14, 21, 22].

В наших исследованиях мы установили, что скармливание кормовой добавки «Элевит» ремонтным свинкам в период выращивания существенно повышает их продуктивность. Для обоснования положительного влияния этой добавки нам потребовалось изучить биохимические показатели сыворотки крови опытных животных. Данные результаты наших научных работ представлены в данной статье [12, 13, 14, 17, 22].

**Материалы и методы исследований.** Для проведения исследования влияния скармливания кормовой добавки «Элевит» ремонтным свинкам в период выращивания на их рост, воспроизводительную функцию и биохимические показатели сыворотки крови, мы провели специальные эксперименты. Для опыта были выбраны две группы ремонтных свинок (крупная белая х ландрас) по 30 голов в каждой. Свинкам первой контрольной группы в течение периода от 4 до 8 месяцев скармливали основной рацион в соответствии с нормами ВИЖа, а свинкам второй опытной группы к основному рациону добавляли кормовую добавку «Элевит» в количестве 2,0 %. Скармливание кормовой добавки «Элевит» опытным свинкам продолжалось в течение 120 суток с 4 до 8 месяцев. В ходе исследования был проанализирован рост свинок до 8 месяцев, их воспроизводительная функция и биохимические показатели сыворотки крови.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Рост ремонтных свинок в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Рост ремонтных свинок в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период выращивания**

Показатели	Группы опыта		Разница в пользу опытной группы, %	td
	1-я группа – контрольная (основной рацион)	2-я группа – опытная (ОР + 2,0 % кормовой добавки «Элевит»)		
Количество ремонтных свинок на начало опыта, гол	30	30	–	–
Живая масса ремонтных свинок на начало опыта в 4 месяца, кг	45,4±0,3	45,3±0,5	–0,2	0,4



## Продолжение таблицы 1

Живая масса ремонтных свинок в 8 месяцев, кг	116,5±1,8	125,0±1,6**	+7,2	3,5
Среднесуточный прирост свинок с 4 до 8 месяцев, г	592	664	+12,1	–
Количество свинок в 8 месяцев, гол	30	30	0	0
Валовый прирост свинок с 4 до 8 месяцев, ц	21,30	23,91	+12,2	–

Данные таблицы 1 показывают, что скармливание кормовой добавки «Элевит» ремонтным свинкам в количестве 2,0 % дополнительно к основному рациону способствует увеличению живой массы свинок на 7,2 %, а среднесуточный и валовый прирост их за период опыта с 4 до 8 месяцев увеличился соответственно на 12,1; 12,2 % по сравнению с контрольной группой. Воспроизводительная функция ремонтных свинок приведена в таблице 2.

**Таблица 2 – Воспроизводительная функция ремонтных свинок в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период выращивания**

Показатели	Группы опыта		Разница в пользу опытной группы, %	td
	1-я группа – контрольная (основной рацион)	2-я группа – опытная (ОР + 2,0 % кормовой добавки «Элевит»)		
Количество ремонтных свинок на начало опыта, гол	30	30	–	–
Количество свинок, проявивших половую охоту за 20 суток, гол.	21	28	+33,3	–
Количество опоросившихся свинок, гол	17	23	+35,2	–
Получено живых поросят, всего, гол.	156	225	+44,2	–
Многоплодие свинок, гол	9,17±0,12	9,78±0,10	+6,6	3,9
Крупноплодность свинок, кг	1,25±0,02	1,24±0,01	–0,8	0,4

Данные таблицы 2 показывают, что скармливание кормовой добавки «Элевит» ремонтным свинкам в количестве 2,0 % дополнительно к основному рациону в период выращивания способствует не только увеличению роста свинок, но и повышению их воспроизводительной функции. Так, ремонтные свинки опытной группы (2-я группа) превосходили своих сверстников из первой контрольной группы по проявлению половой охоты на 33,3 %, а по многоплодию на 6,6 %, что позволило увеличить общее количество живых поросят в этой группе на 44,2 %.

Эти данные подтверждают важность такого показателя, как проявление ремонтными свинками половой охоты за один половой цикл или за 20 суток после перевода их в цех воспроизводства. Однако, какие бы высокие или низкие показатели продуктивности свинок были бы в исследованиях, для полного понимания необходимо подтвердить физиологическим состоянием животных. С учетом этого, мы в этом опыте изучали и биохимические показатели сыворотки крови ремонтных свинок в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период выращивания. Результаты этих исследований приводим в таблице 3.

**Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови ремонтных свинок в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период выращивания**

Показатели	Группы опыта		Разница в пользу опытной группы, %	td
	1-я группа – контрольная (основной рацион)	2-я группа – опытная (ОР + 2,0 % кормовой добавки «Элевит»)		
Общий белок, г/л	70,30±0,50	76,06±0,40***	+8,1	8,9
Альбумин, г/л	32,20±0,40	36,10±0,20***	+12,1	8,7
Глобулин, г/л	25,36±0,40	28,73±0,35**	+13,2	6,3
Глюкоза, ммоль/л	4,03±0,10	4,10±0,20	+1,7	0,3
Холестерин, ммоль/л	1,21±0,05	1,17±0,08	–3,3	0,4
Мочевина, ммоль/л	3,77±0,06	3,42±0,06*	–9,2	4,1
Кальций, ммоль/л	3,05±0,05	3,30±0,03*	+8,1	4,2
Фосфор, ммоль/л	2,06±0,10	2,56±0,10*	+24,2	3,5
Магний, ммоль/л	1,11±0,03	1,16±0,05	+4,5	0,8
Железо, ммоль/л	20,13±0,10	22,01±0,15***	+9,3	10,4
Щелочная фосфатаза, Е/л	93,93±0,20	103,56±0,80***	+10,2	11,6

Данные, приведенные в таблице 3, свидетельствуют об активизации обменных процессов и метаболизма белка, а также повышения естественной резистентности организма ремонтных свинок при скармливании им кормовой добавки «Элевит». Известно, что биохимические исследования состава крови являются критерием полноценности кормления животных, который позволяет выявить особенности обмена веществ. Так, в наших исследованиях мы выявили, что введение в рацион ремонтных свинок кормовой добавки в период их выращивания в количестве 2,0 % дополнительно способствовало увеличению в сыворотке крови: общего белка на 8,1 %; альбумина – на 12,1 %, глобулина – на 13,2 %, кальция – на 8,1 %, фосфора – на 24,2 %, железа – на 9,3 % и щелочной фосфатазы – на 10,2 % по сравнению с контрольными животными.

Снижение уровня мочевины в сыворотке крови свинок опытной группы на 9,2 % по сравнению со свинками контрольной группы, по-видимому, связано с интенсификацией синтеза белка в их организме. Что касается содержания глюкозы, холестерина и магния в сыворотке крови подопытных животных, то эти показатели находятся в пределах физиологической нормы.

Таким образом, улучшение физиологического состояния организма ремонтных свинок за счет скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период выращивания способствует повышению их продуктивности, что и подтвердили результаты наших исследований.

#### Библиография

1. Алейник С.Н. Агропромышленному производству – надежную материально-техническую базу / С. Алейник, Г. Колтунов // АПК: экономика, управление. – 2007. – № 5. – С. 15–18.
2. Алейник С.Н. Приоритет на долгие годы / С. Н. Алейник // Белгородский агромир. – 2013. – № 5. – С. 5.
3. Алейник С.Н. Будем беречь и приумножать достигнутое / С. Н. Алейник // Белгородский агромир. – 2017. – № 5. – С. 6.
4. Влияние различных уровней источников метионина на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / И. А. Кошчаев, А. А. Рядинская, А. В. Ткачев, О. Е. Татьяничева, Ю. П. Бреславец, М. И. Подчалимов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4 (14). – С. 152–162.
5. 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.
6. Влияние скармливания кормовой добавки «Элевит» ремонтным свинкам на их воспроизводительную функцию / А. В. Косов, Г. С. Походня, Ю. П. Бреславец, Н. С. Трубочанинова, О. Е. Татьяничева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии, 2020. – № 3 (17). – С. 108–115.
7. Влияние ферментных препаратов на физиологическое состояние поросят / А. В. Косов, И. Н. Яковлева, Е. Н. Рябцева, И. Белкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 106–110.
8. Влияние фитобиотиков на организм цыплят-бройлеров / В. В. Мусиенко, Л. В. Резниченко, А. В. Косов, Е. Н. Рябцева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244, № 4. – С. 129–133.
9. 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. Шевченко. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2012. – 122 с.
10. Жернакова Н.И. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свинок / Н. И. Жернакова, Е. Г. Поморова // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2002. – Вып. 1. – С. 16–20.
11. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания ремонтных свинок при их выращивании / Н. И. Жернакова, А. Н. Добудько, Т. А. Малахова, А. Б. Демиденко, О. Л. Харченко. – Белгород : Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 27 с.
12. Кабанов В.Д. Свиноводство / В.Д. Кабанов. – М. : Колос, 2001. – 431 с.
13. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины / В.Д. Кабанов. – М. : Колос, 2003. – 400 с.
14. Косов А.В. Пути решения проблемы «слабости конечностей» у цыплят-бройлеров / А. В. Косов, Н. В. Картамышева // Зооиндустрия. – 2004. – № 1. – С. 6.
15. Косов А.В. Эффективность использования новой витаминно-минеральной добавки для цыплят-бройлеров / А. В. Косов, Н. В. Картамышева // Агромир Поволжья. – 2004. – № 1. – С. 31.
16. 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.
17. Попенко В.П. Влияние кормовой добавки Селсаф на физиологическое состояние и воспроизводительную функцию коров / Попенко В. П., Корниенко П. П. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. – № 1. – (19). – С. 109–114.
18. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2019. – 768 с.
19. Походня Г.С. Откорм свиней / Г. С. Походня. – Белгород : Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 37 с.
20. Походня Г.С. Повышение эффективности выращивания и использования ремонтных свинок / Г. С. Походня, А. В. Косов, Н. В. Перевозчиков. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2022. – 127 с.
21. Почерняев Ф.К. Селекция и продуктивность свиней / Ф. К. Почерняев. – Киев : Урожай, 1979. – С. 170.
22. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят при их выращивании с 1 до 3 месяцев / Г. С. Походня, О. Е. Татьяничева, А. В. Сергиенко, В. Н. Селезнев. – Белгород : ИПЦ «Политерра», 2020. – 25 с.
23. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных свинок в период их выращивания / Г. С. Походня, Н. В. Перевозчиков, А. В. Косов, Д. О. Дьяконов. – Белгород : ИПЦ «Политерра», 2023. – 20 с.
24. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» в рационах поросят / Г. С. Походня, М. Н. Понедельченко, А. А. Шапошников, Н. И. Жернакова, Е. Г. 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. Aleynik S.N. Agro-industrial production – reliable material and technical base / S. Aleynik, G. Koltunov // Agro-industrial complex: economics, management. – 2007. – № 5. – Pp. 15–18.
2. Aleynik S.N. Priority for many years / S. N. Aleynik // Belgorod agromir. – 2013. – № 5. – S. 5.
3. Aleynik S.N. We will cherish and multiply what has been achieved / S. N. Aleynik // Belgorod agroworld. – 2017. – № 5. – P. 6.
4. The influence of different levels of methionine sources on the productivity indicators of broiler chickens / I. A. Koshchayev, A. A. Ryadinskaya, A. V. Tkachev, O. E. Tatianicheva, Yu. P. Breslavets, M. I. Podchalimov // Actual issues of agricultural biology. – 2019. – № 4 (14). – Pp. 152–162.

5. 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.
6. The effect of feeding the feed additive «Elevit» to repair pigs on their reproductive function / A. V. Kosov, G. S. Pokhodnya, Yu. P. Breslavets, N. S. Trubchaninova, O. E. Tatianicheva // Topical issues of agricultural biology, 2020. – № 3 (17). – Pp. 108–115.
7. The effect of enzyme preparations on the physiological state of piglets / A. V. Kosov, I. N. Yakovleva, E. N. Ryabtseva, I. Belkin // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2020. – Vol. 244. – № 4. – Pp. 106–110.
8. The influence of phytobiotics on the organism of broiler chickens / V. V. Musienko, L. V. Reznichenko, A. V. Kosov, E. N. Ryabtseva // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2020. – Vol. 244, № 4. – Pp. 129–133.
9. 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. Shevchenko. – Belgorod : Publishing House of the BelGSHA, 2012. – 122 p.
10. Zhernakova N.I. Influence of exercise on growth, development and reproductive functions of repair pigs / N. I. Zhernakova, E. G. Pomorova // Problems of animal husbandry: Collection of scientific papers. – Belgorod : Publishing House of the BelGSHA, 2002. – Issue 1. – Pp. 16–20.
11. Zhernakova N.I. Optimization of maintenance of repair pigs during their cultivation / N. I. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. – Belgorod : Publishing House of the Belgorod State University, 2016. – 27 p.
12. Kabanov V.D. Pig breeding / V. D. Kabanov. – M. : Kolos, 2001. – 431 p.
13. Kabanov V.D. Intensive pork production / V. D. Kabanov. – M. : Kolos, 2003. – 400 p.
14. Kosov A.V. Ways to solve the problem of «limb weakness» in broiler chickens / A. V. Kosov, N. V. Kartamysheva // Zooindustria. – 2004. – № 1. – P. 6.
15. Kosov A.V. The effectiveness of using a new vitamin and mineral supplement for broiler chickens / A. V. Kosov, N. V. Kartamysheva // Agroworld of the Volga region. – 2004. – № 1. – P. 31.
16. 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.
17. Popenko V.P. The effect of Selsaf feed additive on the physiological state and reproductive function of cows / Popenko V. P., Kornienko P. P. // Actual issues of agricultural biology. 2021. – № 1. – 1 (19). – Pp. 109–114.
18. Pokhodnya G.S. Pig breeding. Volume 1. Reproduction and breeding work in pig breeding. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI «Polyterra», 2019. – 768 p.
19. Pokhodnya G.S. Fattening pigs / G. S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing House of the Belgorod State Agricultural Academy, 2004. – 37 p.
20. Pokhodnya G.S. Improving the efficiency of growing and using repair pigs / G. S. Pokhodnya, A. V. Kosov, N. V. Perevozchikov. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI «Polyterra», 2022. – 127 p.
21. Pochernyaev F.K. Selection and productivity of pigs / F. K. Pochernyaev. – Kiev : Harvest, 1979. – P. 170.
22. Recommendations for the use of the feed additive «Elevit» in the diets of piglets when they are grown from 1 to 3 months / G. S. Pokhodnya, O. E. Tatianicheva, A. V. Sergienko, V. N. Seleznev. – Belgorod : CPI «Polyterra», 2020. – 25 p.
23. Recommendations on the use of the feed additive «Elevit» in the diets of repair pigs during their cultivation / G. S. Pokhodnya, N. V. Perevozchikov, A. V. Kosov, D. O. Dyakonov. – Belgorod : CPI «Polyterra», 2023. – 20 p.
24. The effectiveness of the use of the drug «Mival-Zoo» in the diets of piglets / G. S. Pokhodnya, M. N. Monedchenko, A. A. Shaposhnikov, N. I. Zhernakova, E. G. Fedorchuk, N. B. Eremina // Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. – Belgorod, 2008. – Pp. 119–121.

#### Сведения об авторах

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.

#### Information about authors

Perevozchikov Nikolay V., postgraduate student of the Department of Breeding and private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», st. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-920-569-48-63.

УДК 636.087.62

*Ю.С. Перепелица, Н.А. Шарапова, Е.Г. Мартынова***РАЗРАБОТКА БВМК НА ОСНОВЕ МЯСОКОСТНОЙ МУКИ**

**Аннотация.** Основой успешного животноводства является прочная кормовая база с набором высококачественных кормов собственного производства. Потребность в комбикормовой продукции увеличивалась в среднем на 4,5-5 % в год за последние 3-4 года. Текущие мощности российских комбикормовых заводов оцениваются в 36 млн тонн в год, а к 2025 году они составят 45 млн тонн. Современное, развивающееся быстрыми темпами разведение сельскохозяйственных животных и птицы невозможно представить без применения добавок, которые повышают эффективность кормления. Комбикорма, премиксы, различные смеси и концентраты, насыщенные витаминами (БВМК), используются в рационе животных в определенных пропорциях. Широкое применение в комбикормовой промышленности нашли и отходы мясоперерабатывающих производств. Из непищевых отходов, образующихся при забое и переработке скота и птицы, производятся многие виды продукции кормового и технического назначения, основным из которых считается мука животного происхождения. В качестве источника повышения белка в кормах может выступать мясокостная мука. Она содержит протеин от 30 до 50 % по весу, жир до 20 %.

На основании расчетов по содержанию протеина нами был разработан вариант по процентному соотношению составных компонентов белково-минерально-витаминных концентратов на основе мясокостной муки, а также даны рекомендации по введению БВМК в рационы кормления сельскохозяйственных животных.

**Ключевые слова:** белково-минерально-витаминный концентрат, мясокостная мука, питательность, качество.

**THE EFFECT OF BVMC BASED ON MEAT AND BONE MEAL ON THE EFFECTIVENESS OF FEED FOR PRODUCTIVE ANIMALS**

**Abstract.** The basis of successful animal husbandry is a solid feed base with a set of high-quality feed of its own production. The demand for feed products has increased by an average of 4.5-5 % per year over the past 3-4 years. The current capacity of Russian feed mills is estimated at 36 million tons per year, and by 2025 they will amount to 45 million tons. Modern, rapidly developing breeding of farm animals and poultry is impossible to imagine without the use of additives that increase the efficiency of feeding. Compound feeds, premixes, various mixtures and concentrates saturated with vitamins (BMVC) are used in the diet of animals in certain proportions. Waste from meat processing industries has also found wide application in the feed industry. Many types of feed and technical products are produced from non-food waste generated during the slaughter and processing of livestock and poultry, the main of which is flour of animal origin. Meat and bone meal can act as a source of protein increase in feed. It contains protein from 30 to 50 % by weight, fat up to 20 %.

Based on calculations of protein content, we have developed a variant based on the % ratio of the constituent components of protein-mineral-vitamin concentrates based on meat and bone meal, as well as recommendations for the introduction of BVMC into the feeding diets of farm animals.

**Keywords:** protein-mineral-vitamin concentrate, meat and bone meal, nutritional value, quality.

**Введение.** БВМК в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы играют роль компонента, предназначенного для балансировки рациона. Нехватка биологически активных веществ, протеина и энергии в рационе: снижает продуктивность животных; замедляет рост и развитие молодняка; вызывает рахит, остео дистрофию, гипокальциемию; ухудшает перевариваемость основных кормов; развивает нарушения обмена веществ; увеличивает период откорма поголовья; повышает себестоимость продукции, снижая рентабельность производства [5].

Чтобы обеспечить нормированное содержание витаминов и минералов, в рационе кормления коров применяют БВМК – белково-витаминно-минеральные концентраты. БВМК для КРС – это оптимальный комплекс белково-витаминно-минеральных компонентов для приготовления комбикорма для коров [4]. Он содержит аминокислоты, макро- и микроэлементы в нужном соотношении и идеально подходит для производства корма. БВМК рекомендуют к использованию в смеси с зерновыми компонентами в количестве не более 25 % от общего объема комбикорма [1].

Как правило в состав белково-минерально-витаминного концентрата (БВМК) для крупного рогатого скота включены такие ингредиенты: шрот подсолнечный, высокобелковые препараты, дрожжи, витамины [10].

Любое производство старается использовать сырье максимально, т.е. с минимальным количеством отходов. Поэтому в рецептуры целесообразно включать в качестве составляющих компонентов отходы производства, влияющие на баланс по белковой составляющей. В качестве источника белка может выступать мясокостная мука [8].

Мясокостная мука в зависимости от сорта (первый, второй, третий) в своем составе содержит от 30 до 60 % протеина, от 13 до 20 % жира, от 10 до 38 % золы, от 23 до 19 г/кг лизина, от 13 до 6 г/кг метионина [11].

Положительный эффект от применения БВМК на основе мясокостной муки будет влиять на физиологическое состояние животных, повышая иммунный статус [2, 8] Основу муки составляют кости животных, поэтому она богата кальцием и фосфором, что позволяет восполнить дефицит минералов в кормах и поддержать животное в переходные периоды: запуска, послелектельный, период раздоя. При использовании мясокостной муки в рационе КРС получают все необходимые минералы, которые способствуют укреплению костной ткани, повышению иммунитета и общей устойчивости организма к различным инфекциям и заболеваниям [3].

Мясокостная мука ценна тем, что в ее основе много белка, который довольно легко усваивается животными. Основным белком является протеин – это «строительный» материал для любого организма. Для КРС белок необходим для синтеза молока и для набора мышечной массы. С участием протеина происходят все биохимические реакции, образуются гормоны, ферменты, иммуноглобулины и другие активные вещества в организме животного [10].

Использование БВМК в кормлении КРС повышает показатель молочной продуктивности коров. Происходит это благодаря входящим в состав БВМК дрожжам на основе барды. Они повышают производственные показатели (удойность) за счет химических соединений животного происхождения, обладающими аминокислотами (триптофан, лизин, метионин), которые невозможно заменить растительными компонентами [6].

По результатам проведенных испытаний на процентное содержание различных элементов, в т.ч. аминокислот, в составе БВМК выявлено: массовая доля лизина, массовая доля метионина и трипрофана составляют 2,76 %, 1,10 % и 0,62 % соответственно.

Компонентом БВМК, выступающим дополнительным резервом увеличения кормового протеина, является шрот подсолнечный. Под влиянием шрота подсолнечного в сыворотке крови коров увеличивается содержание фосфора неорганического – на 0,78 %, амилазы – на 11,82 %, щелочной фосфатазы – на 8,58 % и снижает содержание общего белка на 1,37 %, альбумина – на 7,14 %, азота мочевины – на 2,31 %, холестерина – на 12,86 %, триглицеридов – на 14,28 %, глюкозы – на 10,71 %, общего кальция – на 1,47 %, АсАТ – на 24,84 %, АлАТ – на 36,78 % и ЛДГ – на 13,27 % [9]. При скормливании дойным коровам шрота подсолнечного отмечается тенденция к повышению среднесуточных удоев в пересчете на базисную жирность на 8,17 %, при этом снижаются затраты обменной энергии на 1 кг молока базисной жирности соответственно на 8,01 %, и переваримого протеина на 0,85 % по сравнению с контролем. Добавление шрота в рацион коров из расчета 20 % к массе комбикорма приводит к увеличению жирности молока на 4,97 %, молочного белка на 3,18 % и содержания сухих веществ на 5,26 % по сравнению с контролем [9].

Имеющиеся в составе БВМК витамины играют важную роль в процессе обмена веществ и развития животных. Витамин А улучшает аппетит, ускоряет рост, укрепляет иммунитет, способствует быстрой регенерации тканей. Витамин D<sub>3</sub> необходим для усвоения фосфора и кальция. Витамины группы В улучшают пищеварительные процессы, укрепляют нервную систему животного, снижают агрессивность. Витамин Е улучшает иммунитет животных, способствует выводу токсинов из организма, стимулирует обменные процессы, улучшает работу печени, благотворно влияет на репродуктивную функцию.

Воздействие питательных и биологически активных веществ, входящих в состав БВМК, имеет положительный эффект, выражающийся в оптимизации метаболических процессов, что проявляется в снижении частоты гинекологических патологий и улучшении показателей, характеризующих репродуктивную функцию и продуктивность коров [2].

Оптимально сбалансированный рацион с правильным соотношением питательных и энергетических биологически активных компонентов позволяет:

- увеличить индекс стельности, уменьшить процент выбраковки;
- продлить долголетие коров и повысить сохранность молодняка;
- увеличить выход телят на 100 голов и уменьшить послеродовые осложнения у коров [7].

Таким образом, применение сбалансированных, оптимально составленных белково-витаминно-минеральных концентратов нормализует энергопротеиновое соотношение в ежедневном рационе коров, поддерживает здоровье скота, увеличивает выработку и улучшает качество молока: повышает процент жира и белка в молоке; сокращает себестоимость молока; уменьшает содержание соматических клеток, улучшая сортность молока [10].

**Материалы и методы исследований.** Разработка БВМК на основе мясокостной муки осуществлялась в ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина», исследования образцов компонентов, входящих в состав БВМК, проводились в лабораторных условиях. При составлении рецептуры БВМК руководствовались требованиями НТД по химическому составу, питательности и безвредности.

- ГОСТ 17681-82 Мука животного происхождения. Методы испытаний.
- ГОСТ Р 55301-2012 Дрожжи кормовые из зерновой барды. Технические условия.
- ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.
- ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира.
- ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.
- ГОСТ 13496.18-85 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кислотного числа жира.
- ГОСТ 31485-2012 Комбикорма, белково-витаминно-минеральные концентраты. Метод определения перекисного числа (гидроперекисей и пероксидов).

**Результаты исследования.** Основная особенность состава БВМК состоит в повышенном (свыше 30 %) содержании сырого протеина, минеральных добавок и биологически активных веществ.

В состав БВМК вошли: мука мясокостная из птицы; шрот подсолнечный, дрожжи на основе барды, мука известняковая, сульфат аммония (мука кровяная), соль кормовая (мучка), витамины (табл. 1-2). Рекомендуемые нормы вышеперечисленных ингредиентов представлены ниже.

Рекомендуемые нормы включения мясокостной муки для сельскохозяйственных животных (КРС) составляют 10-100 г на голову в сутки: молодняк КРС от 6 до 12 месяцев – 5 %; молодняк КРС от 12 до 18 месяцев – 3 %; дойные коровы и нетели – 3-5 % (обязательное приучение в течение 5-7 суток).

**Таблица 1 – Качественные показатели мясокостной муки**

Показатель	Мясокостная мука		
	I	II	III
Массовая доля, %:			
влаги, не более	9	10	10
протеина, не менее	50	42	30
жира, не более	13	18	20
золы, не более	26	28	38
клетчатки, не более	2	2	2
антиокислителей, не более	0,02	0,02	0,02
Содержание посторонних примесей:			
металломагнитных, размером до 2 мм, г/т	150	200	200
минеральных, нерастворимых в соляной кислоте, %, не более	1,0	1,0	1,0
Наличие патогенных микроорганизмов	Не допускается		
Общая токсичность	Не допускается		

Протокол испытания № П-23/1 от 16.01.2023 показал, что при исследовании образца мясокостной муки был получен следующий результат

**Таблица 2 – Качественные показатели мясокостной муки**

Показатель	Результат испытания	НД на метод исследования
Массовая доля влаги, %	5,78	ГОСТ 17681-82 Мука животного происхождения. Методы испытаний
Массовая доля протеина, %	64,81	ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина
Массовая доля жира, %	16,82	ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира
Массовая доля золы, %	11,08	ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы
Кислотное число, мг КОН/г	23,74	ГОСТ 13496.18-85 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кислотного числа жира
Перекисное число, %J	0,3	ГОСТ 31485-2012 Комбикорма, белково-витаминно-минеральные концентраты. Метод определения перекисного числа (гидроперекисей и пероксидов)

Т.к. суточная дача мясокостной муки – не более 100 г/гол рекомендуем вводить ее в количестве на 7 кг БВМК 100 г, а в 1000 г комбикорма – 14,3 г, или 1,43 %.

Рекомендуемые нормы скармливания кормовых дрожжей учитывая кормовую ценность (табл. 3) от общей массы корма для крупного рогатого скота: дойные коровы – 30 %, высокоудойные животные – 40 %, молодняк до 6 месяцев – 20 %, молодняк старше 6 месяцев – 25 %, животные на откорме – 35 %, сухостойные коровы и в период последней трети стельности – 30 %.

**Таблица 3 – Кормовая ценность кормовых дрожжей**

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не менее	43,0
Массовая доля белка по Барнштейну в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не менее	33,0
Массовая доля сырой клетчатки в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	15,0
Массовая доля влаги, %, не более	10
Массовая доля золы, %, не более	10

Подсолнечный шрот вводится в рацион КРС в количестве: молодняк крупного рогатого скота – 1,0-1,5 кг, коровы – 2,5-4,0 кг. Корове весом в полтонны нужно 450 г белка + 42 г на каждый кг удоя. При этом из них 45 % должно быть защищённого протеина и не более 15 % легко расщепляемого. Так как в его составе имеется защищённого протеина максимум 10 %, то его количество в составе БВМК не должно превышать 15 %.

При разработке рациона для сухостойных коров стараются достичь в нём минимального содержания калия (0,8-1,2 %) и до 0,15 % натрия – это снизит потребность в аниогенных солях. Если уровень калия будет превышать 1,8 % от массы сухого вещества рациона, то применение рациона со снижений ВКАБ окажется бесполезной.

По результатам лабораторных исследований такой состав имел следующие качественные показатели:

**Таблица 4 – Биологическая полноценность БВМК**

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат исследований
1.	Кормовые единицы	к.ед/кг	1,81
2.	Массовая доля (массовая доля витамина В4 (холлин))	г/кг	3
3.	Массовая доля витамина А (ретинол)	мг/кг	Менее 0,6
4.	Массовая доля витамина В1 (тиамин)	мг/кг	Менее 100
5.	Массовая доля витамина В6 (пиридоксин)	мг/кг	Менее 100
6.	Массовая доля витамина Е (токоферол)	мг/кг	5,91
7.	Массовая доля влаги	%	5,3
8.	Массовая доля сырого жира	%	9,67
9.	Массовая доля сырого протеина	%	54,83
10.	Массовая доля сырой золы	%	10,5
11.	Массовая доля сырой клетчатки	%	7,8
12.	Обменная энергия	МДж/кг	14,47
13.	Массовая доля витамина D3	мг/кг	Менее 0,54

Для улучшения качества БМВК по протеину можно дополнительно вводить в состав комплекса кукурузный глютен. Глютен может иметь протеин в пределах 50-65 %. Даже его минимальное содержание (50 %) повышает протеин в составе данной комбинации компонентов на 0,5 %.

Рекомендуемые нормы введения БМВК в рацион животным варьируются в количестве – 10, 20 или 25 % от суточного рациона, и от этого будет зависеть питательная и энергетическая ценность корма.

**Заключение.** Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров за счет подбора кормов рациона и ингредиентов комбикормов является основным условием повышения и сохранения молочной продуктивности. Разработанный вариант рекомендуемого состава БМВК для КРС с использованием мясокостной муки в качестве основного сырья при использовании его в кормлении лактирующих коров будет положительно влиять на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров.

#### Библиография

1. Ахметзянова Ф.К. Молочная продуктивность коров при оптимизации кормления введением БМВК (КГАВМ) в рационы / Ф. К. Ахметзянова, Д. Р. Шарипов, А. Р. Кашаева, С. Ф. Шайдуллин, И. Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2017. – С. 54–58.
2. Белково-витаминный минеральный комплекс «СТАТУС» – Основной компонент рациона дойных коров / В. П. Витковская, М. В. Каледина, Л. В. Волощенко, А. В. Иванов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9 (186). – С. 138–144.
3. Витковская В.П. Значение микроэлементов в рационах коров / В. П. Витковская // Роль науки в удвоении валового регионального продукта : Материалы XXV Международной научно-производственной конференции, Майский, 26–27 мая 2021 года. Том 2. – Майский : Белгородский ГАУ, 2021. – С. 117–118.
4. Дечева М. Роль БМВК в кормлении КРС и птицы / М. Дечева, Ю. С. Перепелица // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 3. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 331–332.
5. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. № 4 (18). С. 177–122.
6. Латышева О.В. Влияние БМВК на молочную продуктивность коров / О. В. Латышева, А. В. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 3. – URL: <http://www.skotvodstvo.com/vlianie-bvmk-na-molocnuu-produktivnost-korov>
7. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, П. Н. Прохоренко [и др.] ; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – Москва : Российская академия наук, 2018. – 260 с.
8. Применение белкового концентрата из белого люпина и мясокостной муки в кормлении лактирующих коров / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, А. С. Заикина [и др.] // Главный зоотехник. – 2021. – № 3 (212). – С. 14–27.
9. Семёнов В.Г. Физиологическое обоснование применения шрота подсолнечного крупному рогатому скоту и его влияние на качество продукции : специальность «Физиология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Семёнов Валентин Григорьевич; ФГБОУ ВПО «Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана». – Казань, 2012. – 22 с.: Место защиты: ФГБОУ ВПО «Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана».
10. Черкунов Н.А. Протеиновое питание высокопродуктивных коров / Н. А. Черкунов // Эффективное животноводство. – 2020. – № 3. – С. 70.
11. Шорохова А.В. Контроль качества мясокостной муки / А. В. Шорохова, Г. М. Копылов // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства : матер. V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 28–30 марта 2017 года. – Краснодар : Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 545–548.

#### References

1. Akhmetzyanova F.K. Dairy productivity of cows when optimizing feeding by introducing BVMC (KGAVM) into diets / F. K. Akhmetzyanova, D. R. Sharipov, A. R. Kashaeva, S. F. Shaidullin, I. S. Galimullin // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. – 2017. – Pp. 54–58.
2. Protein-vitamin mineral complex «STATUS» – The main component of the diet of dairy cows / V. P. Vitkovskaya, M. V. Kaledina, L. V. Voloshchenko, A.V. Ivanov // Bulletin of KrasGAU. – 2022. – № 9 (186). – Pp. 138–144.
3. Vitkovskaya V.P. The value of trace elements in cow diets / V. P. Vitkovskaya // The role of science in doubling the gross regional product : Materials of the XXV International Scientific and Industrial Conference, Maysky, May 26-27, 2021. Volume 2. – Maysky : Belgorodsky GAU, 2021. – Pp. 117–118.
4. Decheva M. The role of BMVC in feeding cattle and poultry / M. Decheva, Yu. S. Perepelitsa // Gorin readings. Innovative solutions for AGRICULTURE : Proceedings of the International Scientific Conference, May, March 14-15, 2023. Volume 3. – May : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2023. – Pp. 331–332.
5. Kibkalo L.I. Prospects for the development of dairy cattle breeding in the Central Chernozem region // Topical issues of agricultural biology. 2020. № 4 (18). Pp. 177–122.
6. Latysheva O.V. Influence of BVMC on dairy productivity of cows / O.V. Latysheva, A.V. Ivanov // Dairy and meat cattle breeding. – 2021. – № 3. – URL: <http://www.skotvodstvo.com/vlianie-bvmk-na-molocnuu-produktivnost-korov>
7. Full-fledged feeding of dairy cattle – the basis for the realization of the genetic potential of productivity / V. I. Volgin, L. V. Romanenko, P. N. Prokhorenko [et al.] ; All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals. – Moscow : Russian Academy of Sciences, 2018. – 260 p.
8. The use of protein concentrate from white lupin and meat and bone meal in feeding lactating cows / N. P. Buryakov, M. A. Buryakova, A. S. Zaikina [et al.] // Chief Zootechnician. – 2021. – № 3 (212). – Pp. 14–27.
9. Semenov V.G. Physiological justification of the use of sunflower meal to cattle and its impact on product quality : specialty «Physiology» : abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences / Semenov Valentin Grigorievich; Kazan State Medical University named after N.E. Bauman. – Kazan, 2012. – 22 p.: Place of protection: Kazanskaya GAVM named after N.E. Bauman.
10. Cherkunov N.A. Protein nutrition of highly productive cows / N. A. Cherkunov // Efficient animal husbandry. – 2020. – № 3. – P. 70.

11. Shorokhova A.V. Quality control of meat and bone meal / A. V. Shorokhova, G. M. Kopylov // Problems of recultivation of household waste, industrial and agricultural production: mater. V International Scientific Ecological Conference dedicated to the 95th anniversary of the Kuban State Agrarian University, Krasnodar, March 28-30, 2017. – Krasnodar : Kuban State University named after I.T. Trubilin, 2017. – Pp. 545–548.

#### **Сведения об авторах**

Перепелица Юлия Сергеевна, преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, т. 89511470822, perepelitsa\_ys@bsaa.edu.ru.

Шарапова Надежда Александровна, преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, т. 89507186427, sharapova\_na@bsaa.edu.ru.

Мартынова Екатерина Геннадьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, т. 89205671805, martynova\_eg@bsaa.edu.ru.

#### **Information about authors**

Perepelitsa Yulia Sergeevna, lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», т. 89511470822, perepelitsa\_ys@bsaa.edu.ru.

Sharapova Nadezhda Aleksandrovna, lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», т. 89507186427, sharapova\_na@bsaa.edu.ru.

Martynova Ekaterina Gennadievna, candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», т. 89511470822, martynova\_eg@bsaa.edu.ru.



УДК 614.9:619:616.9-084:636.4

Г.С. Походня, Ю.П. Бреславец, А.П. Бреславец, В.И. Горматин

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ И САНИТАРНЫХ УСЛОВИЙ – ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАЗНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

**Аннотация.** В современных условиях перспективу развития зоогиgienической науки мы видим в интеграции усилий ученых в вопросах кормления, физиологии, биохимии, генетики, микробиологии, экологии для развития приоритетных исследований:

- роль природных факторов окружающей среды в сохранности животных без массового применения медикаментов;
- снижение энергозатрат на обеспечение температуры воздуха в помещениях, вентиляцию, использование светотехнического оборудования;
- малоэнергоёмкая технология для небольших ферм и использование нетрадиционных энергоресурсов (солнечная энергия, энергия биомассы, энергия ветра);
- разработка систем гигиено-экологического контроля за состоянием здоровья животных и качеством на всех этапах технологической цепочки: почва - вода - корма - животные - продукты - человек;
- взаимоотношения между абиотическими и биотическими факторами окружающей среды домашних животных, особенно племенных, для повышения их иммунного статуса;
- селекция животных, устойчивых к факторам окружающей среды и микроклимату;
- вопросы гигиены и санитарии в фермерских, индивидуальных и подсобных хозяйствах;
- повышение резистентности и профилактика иммунодефицита у продуктивных животных в условиях экологического неблагополучия;
- проведение комплексных исследований по зоогиgiene и санитарии по оценке окружающей среды, качеству продукции и профилактике антропозоонозных заболеваний.

Любые усилия и затраты на профилактику незаразных болезней при несоблюдении этих требований неэффективны.

**Ключевые слова:** кормление, микроклимат, моцион, рацион, свиноводство, содержание.

## OPTIMIZATION OF ZOOHYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS IS THE BASIS FOR PREVENTING PIG DISEASES AND INCREASING THEIR PRODUCTIVITY AT ENTERPRISES OF VARIOUS FORMS OF OWNERSHIP

**Abstract.** In modern conditions, we see the prospect for the development of zoohygienic science in the integration of the efforts of scientists in matters of feeding, physiology, biochemistry, genetics, microbiology, ecology for the development of priority research:

- the role of natural environmental factors in the safety of animals without the massive use of medicines;
- reduction of energy costs to ensure indoor air temperature, ventilation, and use of lighting equipment;
- low-energy technology for small farms and the use of non-traditional energy resources (solar energy, biomass energy, wind energy);
- development of hygienic and environmental control systems for animal health and quality at all stages of the technological chain: soil - water - feed - animals - products - humans;
- the relationship between abiotic and biotic environmental factors of domestic animals, especially breeding ones, to improve their immune status;
- selection of animals resistant to environmental factors and microclimate;
- issues of hygiene and sanitation in farms, individual and subsidiary farms;
- increasing resistance and preventing immunodeficiency in productive animals in conditions of environmental distress;
- conducting comprehensive studies on zoohygiene and sanitation to assess the environment, product quality and the prevention of anthroozoonotic diseases.

Any efforts and expenses for the prevention of non-communicable diseases if these requirements are not met are ineffective.

**Keywords:** feeding, microclimate, exercise, diet, pig breeding, maintenance.

**Введение.** По данным Росстата, на 1 января 2023 года численность свиноголовья во всех категориях составила 21,1 млн. голов, что на 25 % меньше уровня 1990 года.

В январе-ноябре 2022 года производство свинины в живом весе составило 5,0 млн тонн (это больше на 9,6 % к аналогичному периоду 2021 года). По данным союза свиноводов в 2023 году в России планируется произвести 6,0 млн тонн свинины в живом весе.

По данным отчетности за 2022 год в Российской Федерации функционирует более 300 свиноводческих предприятий, которые отвечают требованиям статуса племзавода или племфермы.

Россия традиционно относится к региону развитого свиноводства. Наибольший объем свинины произведен в предприятиях Белгородской области, Краснодарского края, Воронежской, Ленинградской и Тамбовской областей.

**Материалы и методы исследования.** При написании статьи использовали данные предприятий Белгородской области, Росстата и общепринятые методики. За период с 1990 по 2022 год плотность свиней в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий уменьшилась в среднем в 2,5 раза, рентабельность свиноводческих предприятий составляет минус 5-10 %.

Потребление свинины в России в 2021 году составило 26,2 кг на душу населения в год, согласно данным Росстата. А по медицинским нормам рекомендуемое потребление свинины – 30-31 кг в год на человека.

В мире продолжается наращивание производства свинины. По данным USDA за 2021 год в Китае произведено 54 млн тонн свинины – это 50 % мирового объема. Доля США составляет 11 %, Бразилии – 4%, России – 3 %.

В России с 1990 по 2022 год плотность поголовья свиней на 100 га сельхозугодий сократилась в 2,5 раза. Рентабельность производства свинины в сельхозорганизациях в 2021 году составила минус 5 %.

Для наращивания производства в настоящее время активно используются как отечественные породы свиней (крупная белая, ливенская), так и импортные генетические ресурсы (йоркшир, ландрас, дюрок).

**Результаты исследований.** Академик М.Ф. Иванов в 1920 г. писал: «Во всех тех случаях, когда с.-х. какой-либо страны пришло в упадок под влиянием голода или других каких-либо бедствий... населения, прежде всего начинает разводиться свиней». Этим он подчеркивал значение свиноводства в решении продовольственной проблемы [3].

Одна из причин снижения эффективности свиноводства – это производство свинины в личных подворьях, поскольку содержание свиней по 5-10 голов связано с санитарными, гигиено-экологическими и ветеринарными проблемами. В личных подворьях, фермерских и подсобных хозяйствах нельзя организовать интенсивное выращивание, вырастить племенных животных, создать специализированные линии. Как свидетельствует мировой опыт, эффективность производства свинины зависит от научных методов ведения отрасли и в меньшей мере от форм собственности [4, 10, 13].

Полноценность кормления и сбалансированность рационов.

Сбалансированность рационов по аминокислотам удовлетворяется на 60-65 %. Ожидать эффективного ведения свиноводства невозможно пока на 1 кормовую единицу не будет приходиться не менее 100 г переваримого протеина.

Не обеспечение в помещениях оптимального микроклимата и санитарного режима на фермах.

К слагаемым интенсификации свиноводства следует отнести состояние здоровья животных, профилактику и ликвидацию заразных и незаразных болезней. Если в отношении профилактики заразных болезней ситуация благополучная, то незаразные заболевания причиняют значительный ущерб [2, 6].

У свиней, содержащихся в помещениях с аэроаэрами (застойные зоны), регистрируют бронхопневмонии, флегмоны венчика, гнойные пододерматиты, маститы, агалактию, язвы межкопытной щели. Причины указанных заболеваний можно разделить на 3 группы:

- предрасполагающие – высокая влажность, скопление навозной жижи и условно патогенных микроорганизмов, вызывающих мацерацию кожи и размягчение рога; большая концентрация аммиака и пыли обуславливает гипоксию организма, поскольку животные находятся в состоянии гипо- и адинамии;

- способствующие – содержание животных на холодных, сырых и жестких полах, несоответствие размера планок и просветов между ними величине копытца, увеличение численности свиней в помещениях по сравнению с проектной;

- вызывающие – патогенная и условно патогенная микрофлора, которая поступает в организм свиней с вдыхаемым воздухом, а также через макро- и микротравмы кожи и копытца является причиной болезней органов дыхания, воспроизводительной системы и опорно-двигательного аппарата.

Проявлению инфекционных болезней могут способствовать различные причины. В данном сообщении акцентируется внимание на связи между температурой воздуха в свинарнике и резистентностью новорожденных поросят к железочно-кишечным заболеваниям, возникающих, как правило, на фоне дефицита иммуноглобулинов. При температуре воздуха 12-16 °С и высокой влажности у новорожденных поросят температура тела не повышается до 34-40 °С к концу вторых суток жизни (они рождаются с пониженной температурой тела). При таких условиях снижается в 2-2,5 раза способность кишечника адсорбировать иммуноглобулины молозива, в их крови уменьшается глобулины класса G в 2,1-2,3 раза у M - в 1,2 раза и у- A - в 1,4 раза по сравнению с поросятами, для которых в первые 2-4 дня обеспечивали температуру не ниже 30-28 °С. Заболеваемость диареей регистрировалось в 10-12 % поросят, а падеж сокращался с 18-21 % до 7-9 %. От поступления иммуноглобулинов в кровь зависит степень выраженности колострального иммунитета у поросят к имеющейся в помещениях патогенной микрофлоре [1, 11, 15].

В большинстве обследованных нами хозяйств не соблюдается принцип «все занято - все пусто», свинарники не подвергаются санации и используются без «биологического отдыха». Исследования показали, что после завершения технологического цикла (отъем, доращивание, откорм) и представления санитарного разрыва, сохранность поголовья в 2 раза, выход молодняка и оплата корма – на 27-30 % выше, а себестоимость – на 15-18 % ниже, чем в свиноводческих предприятиях, не уделяющих внимания выращиванию здорового молодняка. Низкая эффективность отрасли обусловлена распространенностью желудочно-кишечных и респираторных заболеваний, поражающих до 60-80 % поголовья [5, 8, 12].

Основными технологическими факторами, контролирующими эпизоотическую ситуацию в хозяйствах, являются:

- организация полноценного кормления и сбалансирование рационов по минеральным веществам, витаминам и аминокислотам. При недостатке минеральных веществ продуктивность молодняка низкая, у него развивается рахит, у взрослого поголовья остеомалация, нарушаются воспроизводительные функции у маток;

- обеспечение оптимального микроклимата, особенно температурно-влажностного режима, не превышение ПДК вредных газов и снижение бактериальной обсемененности. Для чего помещения должны в течение года подвергаться санации: свинарники для опороса – 4-5 раз, для отъемшей – 5-6 раз, для откармливаемого поголовья, ремонтного молодняка, холостых и супоросных маток – 2 раза. Молодняк свиней с рождения до 4-месячного возраста должен содержаться на обогреваемых или утепленных полах;

- выращивание ремонтного молодняка свиней, устойчивого к данной технологии производства, к существующей микрофлоре без массового и бессистемного применения антибиотиков, сульфамидных препаратов и др.;

- во всех категориях предприятий надо использовать средства государственного и областных бюджетов, и проводить работу по повышению профессионального уровня руководителей и специалистов АПК, повышению квалификации;

- обеспечение фермерских, подсобных хозяйств и личных подворий племенным молодняком, использовав для этого в широких масштабах крупную белую породу свиней, которая дает резистентных поросят;

- комплектование стада здоровыми животными, которые выращены и адаптированы к технологии и устойчивы к микрофлоре данного хозяйства. Для этого отбирают из помета свинок, не переболевших до 12-14-дневного возраста желудочно-кишечными расстройствами, а затем выращивают их до достижения живой массы не менее 120 кг с жесткой браковкой в 4-6-8-месячном возрасте. Установлено, что при несоблюдении этого условия любые затраты на профилактику респираторных заболеваний не эффективны, а производство свинины малорентабельно;

- летне-лагерное содержание свиней: перевод в лагеря подсосных маток после достижения поросятами 25-30-дневного возраста, маточное стадо и хряков – в течение всего теплого периода;

- строгое выполнение правил гигиены и санитарного обеспечения уровня резистентности организма в критические периоды выращивания поросят: первый – в течение первых 2-3 суток жизни, второй – с 7 до 21-дневного возраста, третий – в послеотъемный период;

- обеспечение питьевой водой хорошего санитарного качества, соответствующей ГОСТ 2874-84. Для взрослого поголовья температура воды для поения в холодное время года не должна быть ниже 12 °С, для молодняка 14-16 °С. Нормы количества воды для поения подсосных маток – 20 л, хряков – 10 л, ремонтного молодняка – 6 л при свободном доступе их к воде. Исследования показали, что 50 % животных потребляют недоброкачественную воду, в 20 % проб она не отвечает гигиеническим, в 8,7-10,6 % микробиологическим требованиям;

- моцион (прогулки). Для профилактики адинамии и гипоксии обязательный двухразовый моцион при использовании тренажера. Скорость движения хряков на тренажере летом 2-2,4 км/ч, зимой – 2,3-3 км/ч, при этом они должны пройти расстояние 2 км;

- контролирование эпизоотической ситуации в фермерских, крестьянских и личных хозяйствах (профилактические обработки, лечение и др.).

Для стабилизации и интенсификации свиноводческой отрасли необходимо разрешение ряда задач на государственном уровне:

- увеличение численности поголовья свиней до 14 млн. голов, в т.ч. свиноматок – до 1,2 млн.;

- увеличение выхода поросят от 100 маток на 50 %, повышение среднесуточных приростов до 450 г, достижение живой массы к 8-месячному возрасту 120-130 кг;

- снижение цен на энергоносители и технологическое оборудование, используемое для обеспечения микроклимата и санитарного состояния;

- создание селекционно-гибридных центров с интеграцией в них науки и производства;

- паспортизация существующих помещений свиноводческих предприятий и оценка целесообразности дальнейшей эксплуатации [7, 9, 14].

В фермерских, подсобных и личных хозяйствах населения стабилизация отрасли должна обеспечиваться за счет:

- достоверности численности поголовья свиней;

- улучшения ветеринарно-зоотехнических сервисных услуг.

Известно, что любые лекарства, какую бы пользу они ни приносили, в них самих, с самого начала, заложено и негативное действие, поскольку в организме постепенно снижается, а позднее организм перестает вырабатывать соответствующий антитоксин на эти лекарства, то есть болезненное животное попадает в полную зависимость от него. Понять это должны все, кто работает с животными, а ветврачи – в первую очередь.

Убежденность в том, чем лучше мы будем лечить больных, тем здоровее будут животные – все больше и больше подвергается сомнению.

**Заключение.** С помощью вакцинации предотвратить инфекционные болезни в условиях содержания свиней холодных и сырых помещениях, массового недокорма, белкового и витаминного дефицита, радиоактивного загрязнения невозможно. Проблема профилактики болезней животных требует комплексного решения со стороны как врачей ветеринарной медицины, так и зооинженеров, агрономов и руководителей хозяйств.

#### Библиография

1. Алейник С.Н. Агропромышленному производству – надежную материально-техническую базу / С. Алейник, Г. Колтунов // АПК: экономика, управление. – 2007. – № 5. – С. 15–18.
2. Алейник С.Н. Приоритет на долгие годы / С. Н. Алейник // Белгородский агромир. – 2013. – № 5. – С. 5.
3. Влияние скармливания кормовой добавки «Элевит» ремонтным свиноматкам на их воспроизводительную функцию / А. В. Косов, Г. С. Походня, Ю. П. Бреславец, Н. С. Трубочанинова, О. Е. Татьяничева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии, 2020. – № 3 (17). – С. 108–115.
4. Достижения и перспективы производства свинины в колхозе им. Фрунзе Белгородской области / В. Я. Горин, Г. С. Походня, Е. Г. Федорчук, А. А. Файнов, А. Н. Шевченко. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2012. – 122 с.
5. Кабанов В.Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. – М. : Колос, 2001. – 431 с.
6. 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.
7. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2019. – 768 с.
8. Походня Г.С. Откорм свиней / Г. С. Походня. – Белгород : Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 37 с.
9. Походня Г.С. Оптимизация сроков отъема поросят в условиях фермерского хозяйства / Г. С. Походня, А. П. Бреславец, А. Н. Навозенко // Свиноводство и технология производства свинины // Сборник научных трудов научной школы профессора Г. С. Походни. – Белгород : Изд-во «Константа», 2014. – Вып. 9. – С. 188–190.
10. Практикум по свиноводству / Г. С. Походня, А. В. Ковригин, П. И. Бреславец, Ю. П. Бреславец, А. П. Бреславец, А. В. Косов. – Белгород : Изд-во «Политерра», 2011.
11. Походня Г.С. Повышение эффективности выращивания и использования ремонтных свинок / Г. С. Походня, А. В. Косов, Н. В. Перевозчиков. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2022. – 127 с.
12. Почерняев Ф.К. Селекция и продуктивность свиней / Ф.К. Почерняев. – Киев : Урожай, 1979. – С. 170.
13. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят при их выращивании с 1 до 3 месяцев / Г. С. Походня, О. Е. Татьяничева, А. В. Сергиенко, В. Н. Селезнев. – Белгород : ИПЦ «Политерра», 2020. – 25 с.
14. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных свинок в период их выращивания / Г. С. Походня, Н. В. Перевозчиков, А. В. Косов, Д. О. Дьяконов. – Белгород : ИПЦ «Политерра», 2023. – 20 с.
15. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» в рационах поросят / Г. С. Походня, М. Н. Понедельченко, А. А. Шапошников, Н. И. Жернакова, Е. Г. 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. Aleynik S.N. Agro-industrial production – a reliable material and technical base / S. Aleynik, G. Koltunov // Agro-industrial complex: economics, management. – 2007. – № 5. – Pp. 15–18.
2. Aleynik S.N. Priority for many years / S. N. Aleinik // Belgorod Agromir. – 2013. – № 5. – P. 5.

3. The effect of feeding the feed additive «Elevit» to gilts on their reproductive function / A. V. Kosov, G. S., Pokhodnya, Yu. P. Breslavets, N. S. Trubchaninova, O. E. Tatyaniicheva // Current issues in agricultural biology, 2020. – № 3 (17). – Pp. 108–115.
4. Achievements and prospects for pork production on the collective farm named after Frunze, Belgorod region / V. Ya. Gorin, G. S. Pokhodnya, E. G. Fedorchuk, A. A. Faynov, A. N. Shevchenko. – Belgorod : Publishing House of the BelGSHA, 2012. – 122 p.
5. Kabanov V.D. Pig farming / V. D. Kabanov. – M. : Kolos, 2001. – 431 p.
6. Fundamentals of breeding in pig farming / S. N. Aleynik, G. S. Pohodnya. A. A. Novikov, S. M. Mirzaev. – Belgorod : Publishing house LLC IITs «Politerra», 2020. – 181 p.
7. Pokhodnya G.S. Pig farming. Volume 1. Reproduction and breeding work in pig farming. – Belgorod : Publishing house of LLC IPC «Politerra», 2019. – 768 p.
8. Pokhodnya G.S. Fattening pigs / G. S. Pohodnya. – Belgorod : Publishing house of the Belgorod State Agricultural Academy, 2004. – 37 p.
9. Pokhodnya G.S. Optimization of the timing of weaning of piglets in farm conditions / G. S. Pokhodnya, A. P. Breslavets, A. N. Navozenko // Pig breeding and pork production technology // Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pokhodni. – Belgorod : Publishing house «Constant», 2014. – Issue. 9. – Pp. 188–190.
10. Workshop on pig breeding / G. S. Pokhodnya, A. V. Kovrigin, P. I. Breslavets, Yu. P. Breslavets, A. P. Breslavets, A. V. Kosov. – Belgorod : Politera Publishing House, 2011.
11. Pokhodnya G.S. Increasing the efficiency of growing and using replacement pigs / G. S. Pokhodnya, A. V. Kosov, N. V. Carriers. – Belgorod : Publishing house of LLC IPC «Politerra», 2022. – 127 p.
12. Pochernyaev F.K. Selection and productivity of pigs / F. K. Pochernyaev. – Kyiv : Harvest, 1979. – P. 170.
13. Recommendations for the use of the feed additive «Elevit» in the diets of piglets when raising them from 1 to 3 months / G. S. Pokhodnya, O. E. Tatyaniicheva, A. V. Sergienko, V. N. Seleznev. – Belgorod : IPC «Politerra», 2020. – 25 p.
14. Recommendations for the use of the feed additive «Elevit» in the diets of replacement gilts during the period of their rearing / G. S. Pokhodnya, N. V. Perevozchikov, A. V. Kosov, D. O. Dyakonov. – Belgorod : IPC «Politerra», 2023. – 20 p.
15. The effectiveness of using the drug «Mival-Zoo» in the diets of piglets / G. S. Pokhodnya, M. N. Ponedelchenko, A. A. Shaposhnikov, N. I. Zhernakova, E. G. Fedorchuk, N. B. Eremina // Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pokhodni. – Belgorod, 2008. – Pp. 119–121.

#### Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: pohodnja\_gs@bsaa.edu.ru, телефон: 8 (4722) 39-28-09.

Бреславец Юрий Павлович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: Umat\_05@mail.ru, телефон: 89045351862.

Бреславец Александр Павлович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: Breslavets\_AP@bsaa.edu.ru, телефон: 89205769422.

Горматин Виктор Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: gormatin\_vi@bsaa.edu.ru, телефон: 89517671257.

#### Information about authors

Pokhodnya Grigory Semenovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», e-mail: pohodnja\_gs@bsaa.edu.ru, phone: 8 (4722) 39-28-09.

Breslavets Yuri Pavlovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», e-mail: Umat\_05@mail.ru, phone: 89045351862.

Breslavets Alexander Pavlovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», e-mail: Breslavets\_AP@bsaa.edu.ru, phone: 89205769422.

Gormatin Viktor Ivanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», e-mail: gormatin\_vi@bsaa.edu.ru, phone: 89517671257.

УДК 363.6.085.16

О.Е. Татьяначева, А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий

## ПРИМЕНЕНИЕ СОЛЕЙ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ

**Аннотация.** Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивности животных и птицы, первостепенное значение имеет организация рационального физиологически обоснованного кормления. В кормлении постоянно имеет место дефицит минеральных и биологически активных веществ. Традиционно используемые – недостаточно эффективны и многие из них стали дефицитными. Кроме того, в связи с интенсификацией животноводства воздействие на животных многих стрессующих факторов в условиях технологии промышленных комплексов, осложнившейся экологической ситуацией, приводит к снижению сохранности и продуктивности животных, экономической эффективности отрасли. Использование витаминов, макро- и микроэлементов является ключевым звеном, через которое можно целенаправленно влиять на эффективность использования корма, продуктивность животных и качество продукции. Добавки витаминно-минеральных препаратов в корма повышают их биологическую ценность, что положительно влияет на физиологическое состояние, сохранность и продуктивность. Разработано около двух десятков новых биологически активных препаратов и комплексов, которые можно производить на предприятиях области и использовать в животноводстве. В статье показаны результаты применения аскорбинатов металлов и приведены рекомендуемые дозы включения «Аскор», «Ферровит», «Цинковит», «Нацевит», «Кальцевит», аскорбината марганца, «Анацевит», «Акальцевит», «Аскоб» в рационы крупного рогатого скота, свиней и сельскохозяйственной птицы. При их использовании сохранность и продуктивность животных и птицы повышается на 5-15 %, снижаются затраты кормов, получаемая продукция животноводства экологически более чистая. На один рубль затрат можно получить 1,5-3,0 рубля чистой прибыли.

**Ключевые слова:** аскорбинаты металлов, «Аскор», «Ферровит», «Цинковит», «Нацевит», «Кальцевит», аскорбинат марганца, «Анацевит», «Акальцевит», «Аскоб», сохранность, конверсия корма, продуктивность, экономическая эффективность.

## APPLICATION OF ASCORBIC ACID SALTS IN ANIMAL HUSBANDRY AND POULTRY FARMING

**Abstract.** Among the factors that ensure an increase in the productivity of animals and poultry, the organization of rational physiologically sound feeding is of paramount importance. There is a constant shortage of mineral and biologically active substances in feeding. Traditionally used ones are not effective enough and many of them have become scarce. In addition, due to the intensification of animal husbandry, the impact on animals of many stressful factors in the conditions of industrial complex technology, complicated by the environmental situation, leads to a decrease in the safety and productivity of animals, the economic efficiency of the industry. The use of vitamins, macro- and microelements is a key link through which it is possible to purposefully influence the efficiency of feed use, animal productivity and product quality. Vitamin and mineral supplements in feed increase their biological value, which has a positive effect on the physiological state, safety and productivity. About two dozen new biologically active drugs and complexes have been developed, which can be produced at the enterprises of the region and used in animal husbandry. The article shows the results of the use of metal ascorbates and shows the recommended doses of inclusion of «Ascor», «Ferrovit», «Zincovit», «Natsevit», «Calcevit», manganese ascorbate, «Anacevit», «Acalcevit», «Ascob» in the diets of cattle, pigs and poultry. When using them, the safety and productivity of animals and poultry increases by 5-15 %, feed costs are reduced, and the resulting livestock products are more environmentally friendly. For one ruble of costs, you can get 1.5-3.0 rubles of net profit.

**Keywords:** ascorbates of metals, «Ascor», «Ferrovite», «Zincovite», «Natsevite», «Calcevite», manganese ascorbate, «Anacevite», «Acalcevite», «Ascob», preservation, feed conversion, productivity, economic efficiency.

### Актуальность вопроса

Среди основных факторов, способствующих повышению продуктивных качеств животных и сельскохозяйственной птицы, важное значение имеет правильная организация рационального и физиологически обоснованного кормления.

В современных условиях в кормлении животных и птицы имеет место нехватка минеральных, витаминных и биологически активных веществ. Традиционно применяемые – не всегда эффективны, а многие из них еще и очень дефицитны. Кроме этого, при интенсификации животноводства возросло воздействие на животных различных стресс-факторов. Особенно это проявляется на промышленных комплексах, где из-за ухудшения экологической ситуации происходит снижение жизнеспособности и продуктивности животных и птицы, что влечет за собой снижение экономической эффективности отрасли в целом.

Применение комплексов витаминов, макро- и микроэлементов становится важным, а порой, и ключевым звеном, которым можно своевременно и целенаправленно влиять на эффективность использования корма и, как следствие, на продуктивность животных и качество получаемой от них продукции.

Включение витаминно-минеральных препаратов в рационы кормления повышают их биологическую ценность, что оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных и птицы, их сохранность и продуктивные качества. Большое распространение получили соединения аскорбиновой кислоты с металлами – аскорбинаты [1, 7].

### Результаты исследований

**«Аскор-1» и «Аскор-2».** Получают их при нейтрализации чистого раствора аскорбиновой кислоты гидроксидом, гидрокарбонатом и карбонатом калия. «Аскор-1» – кристаллический порошок желтоватого (коричневого) цвета. Массовая доля основного вещества – 98 %. «Аскор-2» – порошок коричневого цвета, комковатый. Содержание аскорбината калия от 8 % и более. Срок годности со дня производства: «Аскор-1» – 6 месяцев, «Аскор-2» – 1 месяц.

Препараты используют для профилактики и лечения С-гиповитаминоза; с целью повышения естественной резистентности организма; при стрессах; а также как средство, ускоряющих рост и развитие животных [5].

Препараты вводят в корма по существующей технологии ввода витаминно-минеральных добавок. Основное требование – равномерное распределение компонента в кормах.

Эффективнее использовать аскорбинат калия в молочных смесях и ЗЦМ (таблица 1).

**Таблица 1 – Профилактическая и терапевтическая дозы применения «Аскор-1»**

Вид животных	Доза	
	профилактическая	терапевтическая
Цыплята-бройлеры	60 г/т корма	100 г/т корма
Индейки	100 г/т корма	200 г/т корма
Коровы	40 г/голову в сутки	60 г/голову в сутки
Свиньи	20 г/т корма	60 г/т корма
Телята	2 г/голову в сутки	3 г/голову в сутки

При использовании «Аскор-2» дозу, приведенную в таблице 1, следует увеличить в 10 раз. С профилактической целью аскорбината калия применяют или в течение всего периода выращивания, или при физиологических нагрузках и стрессах при их возникновении. Терапевтические дозировки применяют при С-гиповитаминозе, различных интоксикациях организма, при сердечной недостаточности. Побочных явлений и осложнений при включении в рацион «Аскор-1 и 2» не наблюдалось; на убой отправляют животных без ограничений.

«Аскор-1» способствует повышению сохранности птицы на 10 %, среднесуточного прироста цыплят и яйценоскости кур-несушек на 6 %. Выход тушек цыплят-бройлеров I категории увеличивается на 12 %. Снижаются (на 11 %) затраты корма. В животноводстве повышается продуктивность и снижается расход кормов на продукцию коров, телят и поросят. При его использовании снижается накопление токсических веществ в молоке и мясной продукции.

**«Ферровит».** В Центрально-Черноземной зоне России уровень железа в кормах достаточно высокий. Однако содержится оно в труднодоступной для организма форме. Наиболее благоприятными для организма считаются различные органические производные железа, комплексы с аминокислотами и витаминами, другие соединения. Железо необходимо для нормальной жизнедеятельности организма, входя в состав гемоглобина и миоглобина; исключительно важна роль железа в процессах кроветворения. Недостаток железа приводит к развитию в организме железодефицитной анемии гипоксии и других патологических явлений [3]. Наиболее чувствительны к недостатку железа поросята.

Разработанный препарат «Ферровит» представляет собой темно-коричневый гранулированный порошок с содержанием не менее 10 % аскорбиновой кислоты и не менее 3 % железа. «Ферровит» не обладает токсическим действием. Результаты испытания этого препарата в рационах свиней и птицы приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты испытания «Ферровита»**

Показатель, ед. измерения	Рацион кормления, принятый в хозяйстве	Рацион с включением «Ферровита»	±
Свиньи			
Среднесуточный прирост поросят-сосунков, г	142	168	+26
Сохранность, %	88,2	94,6	+6,6
Среднесуточный прирост поросят на доращивании, г	352	408	+56
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. Ед.	2,90	2,56	минус 0,34
Среднесуточный прирост свиней на откорме, г	432	504	+72
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. Ед.	5,3	4,9	минус 0,4
Цыплята-бройлеры			
Среднесуточный прирост, г	25,5	29,8	+4,3
Сохранность, %	88,9	97,1	+8,2
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. Ед.	3,70	3,58	минус 0,12
Куры-несушки			
Яйценоскость, %	52,8	61,3	+8,5
Сохранность птицы, %	95,0	98,3	+3,3
Расход корма на 10 штук яиц, кг	1,69	1,66	минус 0,03

Вводить «Ферровит» в рацион животных и птицы рекомендуется в составе комбикорма или сухих кормовых смесей. Дозы использования его с профилактической и терапевтической целями составляют (в сутки, кг на т корма): подсосным поросятам – 2,5-3; поросятам на доращивании – 3-4; молодняку свиней на откорме – 2-2,5; цыплятам-бройлерам и курам-несушкам – 0,6-1,2.

Препарат применяют весь период выращивания или периодически при анемиях, а также болезнях, связанных с дефицитом железа в рационе [2]. Применение «Ферровита» обеспечивает повышение сохранности, прироста живой массы и снижению затрат кормов, повышению качества продукции птицеводства [6] и свиноводства.

**«Цинковит».** Нехватка цинка в рационе способствует замедлению роста животных, нарушениям функции кожного и волосяного покрова, расстройству половой функции. Цинк также влияет обмен углеводов, белков и жиров, окислительно-

восстановительные реакции, энергетический обмен. В условиях Белгородской области и Центрально-Черноземной зоне России в целом наблюдается картина недостатка этого элемента в рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Работки последних лет показывают, что многие органические производные микроэлементов более эффективны по сравнению с минеральными. Среди таких органических производных выделяют соединения цинка с аскорбиновой кислотой.

Разработаны препараты «Цинковит»: «Цинковит-1» – густая жидкость темно-коричневого цвета с массовой долей аскорбината цинка не менее 18 %; «Цинковит-2» – гранулированный порошок с содержанием аскорбината цинка не менее 15 %.

По своей биологической активности и физиологическому действию «Цинковит» превосходит фармакопейную аскорбиновую кислоту, является более эффективным источником цинка для животных по сравнению с сульфатом или карбонатом цинка. Проведено широкое испытание «Цинковита» на различных видах животных и птицы. Результаты их показаны в таблице 3. Они свидетельствуют, что использование «Цинковита» оказывает положительное влияние на продуктивность животных и птицы, снижает расход питательных веществ на продукцию. Применение препарата способствует увеличению содержания витамина С в крови животных и молоке коров, улучшает использование каротина и витамина А в организме. Препарат не обладает токсичным действием и не вызывает отклонений в физиологическом состоянии животных и птицы.

**Таблица 3 – Результаты испытания «Цинковита»**

Показатель, ед. измерения	Рацион кормления, принятый в хозяйстве	Тот же рацион + «Цинковит»	±
Лактирующие коровы			
Среднесуточный удой, кг	19,9	22,1	+2,2
Телята			
Среднесуточный прирост, г	674	853	+179
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	5,0	4,5	минус 0,5
Свиньи			
Среднесуточный прирост подсосных поросят, г	169	225	+56
Среднесуточный прирост поросят на доращивании, г	324	373	+49
Цыплята-бройлеры			
Сохранность поголовья, %	88,7	98,3	+9,6
Среднесуточный прирост, г	25,8	29,0	+3,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,77	3,28	минус 0,49
Куры-несушки			
Сохранность поголовья, %	94,6	97,8	+3,2
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,67	1,65	минус 0,02
Интенсивность яйцекладки, %	61,2	70,7	+9,5

Вводить «Цинковит» в рацион животных и птицы рекомендуется в составе комбикорма или сухих кормовых смесей. Нормы применения рассчитываются исходя из потребности животных в цинке и обеспеченности рациона этим элементом. «Цинковит-2» с профилактической и лечебной целями применяют в следующих дозах: сельскохозяйственной птице – 0,5 и 1,0 кг на 1 т корма; свиньям – 2 и 3 кг на 1 т корма; лактирующим коровам – 15 и 25 г на голову в сутки; телятам – 6 и 10 г на голову в сутки. При введении «Цинковита-1» в рацион сельскохозяйственных животных и птицы дозы уменьшают в 2 раза. Препарат применяют при стрессах и заболеваниях, связанных с недостаточностью цинка. Побочных явлений и осложнений не отмечается. Противопоказаний не установлено. Убой животных после применения препаратов проводится без ограничений.

**«Нацевит».** Это натриевая соль аскорбиновой кислоты. По биологической активности она значительно превосходит аскорбиновую кислоту и имеет выраженное денитрифицирующее действие. Представляет собой кристаллический порошок кремового цвета с массовой долей основного вещества 94-98 %; pH – 6,8-8,0; влага – 0,25 %. Срок годности: 6 месяцев со дня изготовления.

Показания к применению «Нацевита»: для стимуляции роста, развития и продуктивности животных; для профилактики С-гиповитаминоза; для повышения естественной резистентности животных; при инфекционных заболеваниях животных и отравлениях; при нарушении функции желудочно-кишечного тракта.

Оптимальными являются следующие дозы включения «Нацевита» в рацион: сельскохозяйственной птице – 0,05-0,1 кг/т корма; поросятам-отъемышам – 0,03-0,04 кг/т корма; телятам-молочникам – 38 мг/кг живой массы; бычкам на откорме – 28 мг/кг живой массы.

Препарат является нетоксичным веществом, не вызывает побочного действия и осложнений. Противопоказаний к применению нет. Убой сельскохозяйственных животных и птицы после применения «Нацевита» можно проводить без ограничений.

Оптимальная норма аскорбината натрия на 1 кг заменителя цельного молока составляет 2,5-3,0 г. Препарат вводят в ЗЦМ перед выпойкой. Использовать его можно весь период выращивания, или при стрессах и заболеваниях. Он снижает стресс-реакции и способствует поддержанию высокой резистентности организма к различным заболеваниям. Все это обеспечивает более высокий и стабильный среднесуточный прирост живой массы, лучшее использование корма и снижает затраты на производство продукции животноводства.

Яйценоскость кур повышается на 7 %, среднесуточный прирост цыплят на 8-10 и сохранность птицы на 27 %, а затраты кормов на продукцию снижаются на 20 %. Наиболее предпочтительно использовать «Нацевит» в кормлении цыплят-бройлеров.

**«Кальцевит».** Получают его путем добавления мела к водному раствору аскорбиновой кислоты и осаждения аскорбината спиртом. Препарат представляет собой мелкокристаллический порошок светло-серого цвета с массовой долей основного вещества 86-90 %, влаги – 0,4 %. Срок годности: 6 месяцев со дня изготовления. Действие препарата аналогично

«Нацевиту». Дозы внесения «Кальцевита» в рацион: сельскохозяйственной птицы – 0,05-0,1 кг/т корма; пороссятам-отъемышам – 0,04-0,09 кг/т корма; пушным зверям – 20-40 мг/кг живой массы. Препарат является нетоксичным веществом, не вызывает побочного действия и осложнений. Противопоказаний к применению не имеется. Убой сельскохозяйственных животных и птицы после применения «Кальцевита» можно проводить без ограничений.

При использовании нового препарата яйценоскость кур повышается на 7 %, масса яиц – на 6 г с улучшением качества скорлупы и снижением боя и насечки. Сохранность цыплят повышается на 2,7, а их среднесуточный прирост на 15 %. Количество голов с деформированной костной тканью уменьшается в 6,5 раз.

Кроме вышеописанных препаратов также эффективными оказались аскорбинаты марганца, натрия («Анацевит»), кальция («Акальцевит») (таблица 4) и кобальта («Аскоб») [4].

**Таблица 4 – Эффективность применения «Анацевита» и «Акальцевита» в кормлении птицы**

Наименование показателей	При применении стандартного премикса	Премикс с применением «Анацевита»	Премикс с применением «Акальцевита»
<b>Куры-несушки</b>			
Сохранность поголовья, %	72	83	89
Средняя живая масса одной головы через 46 недель, г	1798	1843	1881
Средняя масса яиц, г	49,8	53,1	53,8
Средняя интенсивность яйцекладки, %	58,9	65,1	65,1
<b>Цыплята-бройлеры</b>			
Сохранность поголовья, %	72,6	94,5	95,0
Среднесуточный прирост, г	28,7	31,8	3,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	3,62	2,93	2,94

#### Заключение

Таким образом, разработаны и широко используются около двух десятков новых биологически активных препаратов и комплексов на основе аскорбиновой кислоты, которые можно производить на предприятиях области и использовать в животноводстве и птицеводстве.

«Аскор-1» способствует повышению сохранности птицы на 10 %, среднесуточного прироста цыплят и яйценоскости кур-несушек на 6 %. Выход тушек цыплят-бройлеров I категории увеличивается на 12 %. Снижаются (на 11 %) затраты корма. В животноводстве повышается продуктивность и снижается расход кормов на продукцию коров, телят и поросят.

«Ферровит» в рацион животных и птицы рекомендуется вводить в составе комбикорма или сухих кормовых смесей. Дозы использования его с профилактической и терапевтической целями составляют (в сутки, кг на т корма): подсосным пороссятам – 2,5-3; пороссятам на доращивании – 3-4; молодняку свиней на откорме – 2-2,5; цыплятам-бройлерам и курам-несушкам – 0,6-1,2.

«Цинковит-2» с профилактической и лечебной целями применяют в следующих дозах: сельскохозяйственной птице – 0,5 и 1,0 кг на 1 т корма; свиньям – 2 и 3 кг на 1 т корма; лактирующим коровам – 15 и 25 г на голову в сутки; телятам – 6 и 10 г на голову в сутки. При введении «Цинковита-1» в рацион сельскохозяйственных животных и птицы дозы уменьшают в 2 раза.

Оптимальными являются следующие дозы включения «Нацевита» в рацион: сельскохозяйственной птице – 0,05-0,1 кг/т корма; пороссятам-отъемышам – 0,03-0,04 кг/т корма; телятам-молочникам – 38 мг/кг живой массы; бычкам на откорме – 28 мг/кг живой массы.

Оптимальная норма аскорбината натрия на 1 кг заменителя цельного молока составляет 2,5-3,0 г. Препарат вводят в ЗЦМ перед выпойкой.

Дозы внесения «Кальцевита» в рацион: сельскохозяйственной птицы – 0,05-0,1 кг/т корма; пороссятам-отъемышам – 0,04-0,09 кг/т корма; пушным зверям – 20-40 мг/кг живой массы.

В целом, при использовании этих препаратов повышаются (на 5-15 %) сохранность и продуктивность животных и сельскохозяйственной птицы, улучшается конверсия корма. Экономические показатели также свидетельствуют об эффективности применения аскорбинатов металлов: чистая прибыль достигает 1,5-3 рубля на рубль затрат.

#### Библиография

1. Бойко И.А. Применение в животноводстве соединений металлов с аскорбиновой кислотой / И. А. Бойко, О. Е. Тягунничева, А. Н. Добудько // Интегральные и дифференциальные парадигмы развития науки и практики России: Сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29–30 ноября 2018 года / Санкт-Петербургский Центр Системного Анализа. – Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью «Редакционно-издательский центр «КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС», 2018. – С. 125–128.
2. Елсукова В.А. Профилактика железодефицитной анемии поросят / В. А. Елсукова // Дни студенческой ветеринарной науки: Сборник статей I Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Киров, 01–03 марта 2022 года. Том Выпуск 1. – Киров : ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2022. – С. 15–18.
3. Зайцев В.В. Профилактическая эффективность применения препарата «Ферровитал» / В. В. Зайцев, Г. Э. Дремач, А. В. Зайцева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3. – С. 73–76.
4. Козубова Л.А. Влияние кобальта аскорбината на гематологические показатели кур-несушек / Л. А. Козубова, Г. А. Симонов, П. А. Науменко // Птицеводство. – 2014. – № 9. – С. 31–33.
5. Машарова Н.С. Эффективность использования кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота / Н. С. Машарова, Н. Н. Швецов // Достижения и перспективы развития животноводства: Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной памяти В.Я. Горина, Майский, 28 марта 2019 года. – Майский : Белгородский



государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2019. – С. 51–54.

6. Ногаева В.В. Витаминно-минеральный комплекс в кормлении птицы / В. В. Ногаева, А. Т. Кокоева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции : Материалы конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и образования РФ, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного работника образования РСО-Алания, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Кесаева Хетага Естаевича, Владикавказ, 15 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2022. – С. 244–245.

7. Рекомендации по использованию новых биологически активных комплексов в животноводстве / И. А. Бойко, П. И. Бреславец, Р. А. Мерзленко, А. Н. Добудько. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2004. – 39 с.

#### References

1. Boyko I.A. Application of metal compounds with ascorbic acid in animal husbandry / I. A. Boyko, O. E. Tatyanchieva, A. N. Dobudko // Integral and differential paradigms of the development of science and practice in Russia: A collection of scientific articles on the results of the National Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, November 29-30, 2018 / St. Petersburg Center for System Analysis. – St. Petersburg : Limited Liability Company «Editorial and Publishing Center «CULT-INFORM-PRESS», 2018. – Pp. 125–128.

2. Elskova V.A. Prevention of iron deficiency anemia of piglets / V. A. Elskova // Days of Student Veterinary Science: Collection of articles of the I All-Russian Student Scientific and Practical Conference, Kirov, March 01-03, 2022. Volume Issue 1. – Kirov : Vyatka GATU, 2022. – Pp. 15–18.

3. Zaitsev V.V. Preventive efficacy of the drug «Ferrovitall» / V. V. Zaitsev, G. E. Dremach, A.V. Zaitseva // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. – 2011. – № 3. – Pp. 73–76.

4. Kozubova L.A. Influence of cobalt ascorbate on hematological parameters of laying hens / L.A. Kozubova, G.A. Simonov, P.A. Naumenko // Poultry breeding. – 2014. – № 9. – Pp. 31–33.

5. Masharova N.S. The effectiveness of the use of feed additives in the diets of cattle / N. S. Masharova, N. N. Shvetsov // Achievements and prospects of animal husbandry development: Materials of the national scientific and practical conference dedicated to the memory of V.Ya. Gorin, May, March 28, 2019. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2019. – Pp. 51–54.

6. Nogaeva V.V. Vitamin and mineral complex in poultry feeding / V. V. Nogaeva, A. T. Kokoeva // Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference: Materials of the conference dedicated to the memory of the Honored Worker of Science and Education of the Russian Federation, Honored Worker of Higher Education of Russia, Honored Worker of Education of RSO-Alania, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Khetag Estaevich Kesaev, Vladikavkaz, November 15, 2022. Volume Part 1. – Vladikavkaz : Gorsky State Agrarian University, 2022. – Pp. 244–245.

7. Recommendations on the use of new biologically active complexes in animal husbandry / I. A. Boyko, P. I. Breslavets, R. A. Merzlenko, A. N. Dobudko. – Belgorod : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2004. – 39 p.

#### Сведения об авторах

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., пос. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09, e-mail: tatyanchieva\_oe@bsaa.edu.ru.

Добудько Александр Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., пос. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 8-951-132-66-86, e-mail: Spartacusal@yandex.ru.

Сыровицкий Вячеслав Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., пос. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 8-919-431-34-90, e-mail: VAS-31@yandex.ru.

#### Information about authors

Tatyanchieva Olga Egorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1., village Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone: +7 (4722) 39-28-09, e-mail: tatyanchieva\_oe@bsaa.edu.ru.

Dobudko Alexander Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1., village Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone: 8-951-132-66-86, e-mail: Spartacusal@yandex.ru.

Syrovitsky Vyacheslav Alecsandrovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1., village Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone: 8-919-431-34-90, e-mail: VAS-31@yandex.ru.

УДК 636.083.312:636.4.082.35

*О.Н. Ястребова, В.С. Малыхин***ВЛИЯНИЯ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОУНТНЫХ СВИНОК**

**Аннотация.** Содержание свиней является составной частью технологии производства свинины, а проблема качества ремонтного молодняка остается одной из важнейших в свиноводстве. Актуальным вопросом является определение наиболее рациональной плотности размещения ремонтных свинок в условиях конкретного предприятия. При проведении исследований получены следующие результаты:

- средняя живая масса свинок по окончании выращивания в контрольной группе составила 111,5 кг, а в опытной группе, где плотность размещения была меньше – 118,7 кг;
- среднесуточный прирост живой массы составил 842,8 г, что на 19,6 г. или 2,4 % больше, чем в контрольной группе;
- репродуктивные качества ремонтных свинок из опытной группы были лучше: первая охота в возрасте 167 дней (на 3 дня раньше, чем в контрольной группе) при достижении живой массы 120,3 кг (на 5,1 кг больше контроля), и молочность соответственно выше в этой группе на 2,5 кг.

**Ключевые слова:** ремонтные свинки, плотность размещения, живая масса, репродуктивные показатели, многоплодие, молочность.

**EFFECTS OF PLACEMENT DENSITY ON THE PRODUCTIVE QUALITIES OF REPAIR PIGS**

**Abstract.** Keeping pigs is an integral part of pork production technology, and the problem of the quality of repair young remains one of the most important in pig breeding. An urgent issue is to determine the most rational density of placement of repair pigs in the conditions of a particular enterprise. During the research, the following results were obtained:

- the average live weight of pigs at the end of cultivation in the control group was 111.5 kg, and in the experimental group, where the density of placement was less – 118.7 kg;
- the average daily increase in live weight was 842.8 g, which is 19.6 g, or 2.4 % more than in the control group;
- the reproductive qualities of the repair pigs from the experimental group were better: the first hunt at the age of 167 days (3 days earlier than in the control group) when reaching a live weight of 120.3 kg (5.1 kg more than the control), and milk production is correspondingly higher in this group by 2.5 kg.

**Keywords:** repair pigs, placement density, live weight, reproductive indicators, multiple fertility, lactation.

**Введение.** Свиноводство – это одна из главных отраслей сельского хозяйства. В Российской Федерации отрасль свиноводства активно развивается по 2 направлениям: это мелкие товарные фермы и промышленные комплексы, тем не менее, рост продукции свиноводства обеспечивается в основном за счет работы комплексов.

Важнейшими факторами, определяющими эффективность производства в свиноводстве, являются технологии. Они определяют уровень продуктивности животных, эффективность и комфортность труда, качество продукции и в конечном итоге формируют социальную политику в АПК [1-3].

При интенсивной системе и круглогодичном производстве на крупных промышленных предприятиях и комплексах свиньи содержатся в закрытых помещениях с полностью регулируемым микроклиматом [4-8].

Одним из технологических факторов содержания свиней является плотность размещения животных в станках. Животных размещают таким образом, чтобы наиболее рационально использовать площадь помещения, при этом необходимо соблюдать рекомендованные нормативы количества свиней в станках [9, 10].

Известно, что, увеличивая количество размещаемых животных в станках, можно получить еще много проблем – снижение продуктивности, больший процент выбраковки вследствие стрессирования. Животные ведут себя беспокойно, меньше времени затрачивают на отдых, больше двигаются – отсюда увеличение травматизма, а при проявлении агрессии – каннибализм.

Большинство крупных свиноводческих предприятий России в настоящее время отдают предпочтение заниматься разведением свиней зарубежной селекции, руководствуясь рекомендациями по кормлению и содержанию животных компаний-заводчиков. Но эти нормативы необходимо корректировать, делать привязку к местным условиям, уточнять и совершенствовать.

На основании представленных выше данных становится очевидно, что изучение влияния плотности размещения на продуктивные качества ремонтных свинок представляет не только научный, но и практический интерес.

**Материал и методика исследований.** Проведение исследований было осуществлено в условиях ООО «СХ «Каменка» Воронежской области.

Производство ООО «Специализированное хозяйство Каменка» является современным промышленным предприятием по производству свинины с замкнутым циклом производства. С 2019 г. внедряется в жизнь крупный инвестиционный проект, чтобы довести объемы производства до 15000 тонн свинины в год.

На сегодняшний день ООО «СХ Каменка» ведет промышленное производство свинины при трех-стадийном способе выращивания и откорме. Формирование стада имеет как мясное, так и племенное направление. Его совершенствование и воспроизводство ведется по обновлению маточного поголовья путем введения в основное стадо ремонтной свинки трёх пород: крупная белая, ф1 и 337. Свинка 337 в дальнейшем скрещивается с хряком мясного гибрида «337» (поставщик – компания «РКС»).

Схема скрещивания для получения ремонтного молодняка следующая: гибридную свинку F-1(WL) покрывают хряком породы крупная белая, для получения более качественного ремонтного молодняка, поросята имеют более крепкие конечности, что в дальнейшем помогает избежать большого процента отбраковки. Отцовскую линию 337-х свинок покрывают всегда в чистоте лучшими высокоиндексными хряками крупной белой породы, а также привозным семенем из Чехии.

В результате товарный молодняк отличается выносливостью и быстро вырастает до нужной кондиции 105-110 кг, когда мясо получается наиболее вкусное, нежное и питательное, с минимальным количеством сала.

Исследования по изучению влияния плотности размещения на продуктивные качества ремонтных свинок проведены в 2 этапа – изучены прирост живой массы свинок на выращивании при разной плотности размещения и их воспроизводительная функция. Схема исследований отображена в таблице 1.

**Таблица 1 – Схема опыта**

Показатель	Группы	
	1 контрольная	2 опытная
Плотность размещения в станке, м <sup>2</sup> /гол	0,80	1,06
Количество свинок, гол	30	22

Для проведения опыта было сформировано 2 группы из поросят-отъемышей: первая группа – контрольная (по технологии предприятия), в которую разместили 30 голов, вторая группа – опытная (с разрежением), где содержалось 22 головы. В этот период животных отбирали по живой массе, используя принцип групп-аналогов.

Условия содержания (за исключением плотности размещения) и кормления животных обеих групп были идентичны и отвечали ветеринарным и зоотехническим требованиям.

Свиноводческие комплексы ООО «СХ Каменка» оснащены оборудованием ведущих производителей Европы. Оборудование испанской фирмы «Echafan» включает в себя станки, укомплектованные современными системами кормления и поения, высокотехнологичную систему вентиляции и микроклимата, эффективную систему навозоудаления. Так, для обогрева здания используются тепловые пушки и газовые генераторы. Вентиляционная система, работающая на основе подачи разреженного воздуха, имеет в комплексе вытяжные крышные камини, приточные стеновые клапаны, компьютер, систему аварийного открывания, сигнализацию. На предприятии создан комфортный микроклимат для животных, отвечающий потребностям организма, на основании нормативов, рекомендованных заводчиками.

Все обособленные группы животных на участке воспроизводства содержатся по-секционно в соответствии с ритмом производства. Свиноматки и хряки-пробники на участке осеменения и свиноматки с поросятами-сосунами на участке опороса содержатся в индивидуальных станках. Остальное поголовье (в том числе свиноматки после отъема и ремонтная свинка на участке осеменения) – в групповых станках.

Весь свиноводческий комплекс полностью обеспечен комбикормами собственного производства. Это дает возможность постоянно совершенствовать методы кормления, вести работу по оптимизации рецептов, вводить новые компоненты, позволяющие повысить продуктивность.

В опыте учитывали изменения живой массы подопытных свинок в период выращивания путем проведения ежедневных взвешиваний всех свинок, задействованных в исследованиях на бонитировочных весах, рассчитанных на 1 животное.

После опоросов свиноматок были учтены следующие показатели: возраст первой охоты, многоплодие, молочность, крупноплодность и другие.

По завершению этого опыта был проведен анализ полученных результатов и сделаны соответствующие выводы и предложения.

**Результаты проведения исследований по выращиванию ремонтных свинок при разной плотности размещения.** Установлено, что разная плотность размещения ремонтного молодняка свиной на выращивании оказывает ощутимое влияние на изменение живой массы свинок, и, в том числе, на их продуктивные качества. При проведении экспериментальных исследований животные обеих групп получали одинаковое количество готового комбикорма согласно их возрасту.

Главная цель выращивания ремонтного молодняка свиной – достижения нормативной живой массы к моменту перевода свинок в основное стадо.

Процедура взвешивания производилась двумя сотрудниками – операторами свинокомплекса, под контролем селекционера по племенному животноводству.

Данные об изменениях живой массы подопытных поросят контрольной и опытных групп приведены в таблице 2.

Так, при постановке на опыт поросята всех подопытных групп имели среднюю массу тела 45,1-45,2 кг. В конце опыта средняя живая масса свиной в контрольной группе составила 111,5 кг, а в опытной группе 118,7 кг. Наблюдается увеличение массы тела в среднем по группе на 7,2 кг (6,5 %).

**Таблица 2 – Результаты взвешивания свинок**

Возраст, нед	Живая масса, кг	
	1 группа контрольная	2 группа опытная
При постановке на выращивание	45,2	45,1
14	46,8	50,1
15	52,6	56,1
16	58,3	62,3
17	64,1	67,6
18	69,8	73,7
19	75,6	79,6
20	81,6	86,1
21	87,3	92,9
22	93,1	99,8
23	99,2	105,6
24	105,1	112,3
25	111,5	118,7

На рисунке 1 показана плавность кривой прироста живой массы поросят контрольной и опытной групп. Закономерность роста свинок в контрольной и опытной группах была аналогичной, т.е. абсолютный прирост в обеих группах с возрастом увеличивался.

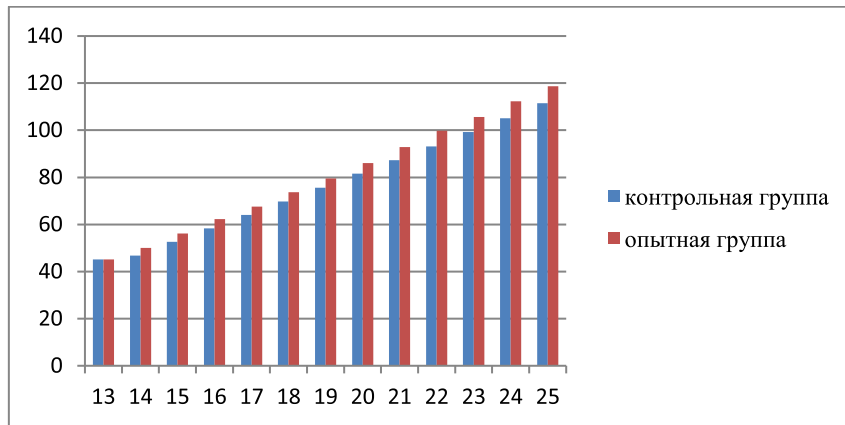


Рис. 1 – Прирост живой массы свинок на выращивании

На основании изменений живой массы поросят рассчитали их среднесуточные приросты. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы

Возраст, нед	Живая масса, кг	
	1 группа контрольная	2 группа опытная
15	0,829	0,857
16	0,814	0,886
17	0,729	0,757
18	0,814	0,871
19	0,929	0,843
20	0,829	0,857
21	0,814	0,886
22	0,729	0,757
23	0,814	0,871
24	0,929	0,943

В целом за опыт среднесуточный прирост живой массы свинок контрольной группы составил 823,2 г, в то время как в опытной группе этот показатель составил 842,8 г, т.е. наблюдается увеличение в среднем на 19,6 г. или 2,4 %.

На рисунке 2 приведено графическое изображение изменения среднесуточного прироста свинок контрольной и опытной групп в зависимости от возраста животных.

Так, в опытной группе в период 18-20 нед. наблюдается более плавный прирост, тогда как в контрольной группе – скачкообразный.

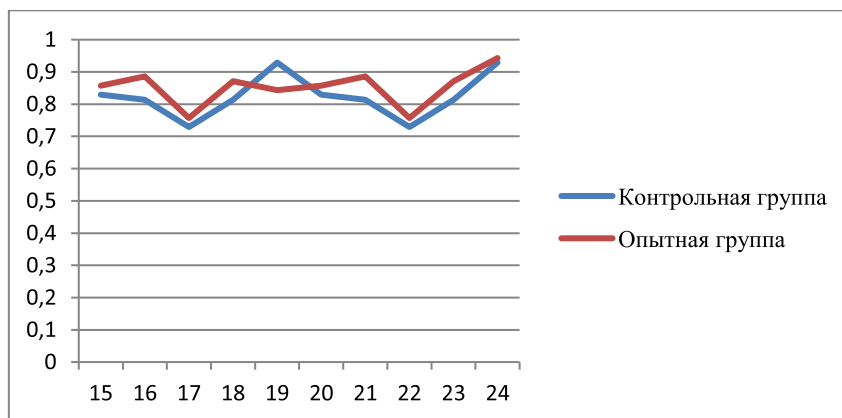


Рис. 2 – График среднесуточного прироста живой массы экспериментальных групп

**Результаты проведения исследований по изучению воспроизводительной функции полученных на выращивании ремонтных свинок**

Отбор свинок на племенные цели проводится в возрасте 19-20 дней (за 1-3 дня до планируемого отъема) и при постановке на карантин в возрасте 145-155 дней от рождения. Тестирование по оценочным критериям проводится по инструк-

ции, разработанной специалистами предприятия. По результатам бонитировки (тестирования) все подопытные свинки соответствовали требованиям окончательного отбора.

Важнейшим условием повышения рентабельности свиноводства и увеличения производства свинины в условиях промышленного комплекса является интенсивное использование маточного стада. Данные по воспроизводительной функции полученных на выращивании ремонтных свинок приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Репродуктивные качества ремонтных свинок**

Показатель	из 1 контрольной группы	из 2 опытной группы
Возраст первой охоты, дн.	170	167
Живая масса при первой охоте, кг	115,2	120,3
Возраст первого осеменения, дн.	212	209
Живая масса при поступлении, кг	128	134
Многоплодие, гол.	13,1	13,2
Живая масса поросят, кг	16,7	17,6
Молочность, кг	82,4	84,9
Кол-во отнятых поросят, гол.	12,3	12,3
Живая масса 1 головы к отъему, кг	6,7	6,9

Как видно из данной таблицы, репродуктивные качества ремонтных свинок из опытной группы были лучше: первая охота в возрасте 167 дней (на 3 дня раньше, чем в контрольной группе) при достижении живой массы 120,3 кг (на 5,1 кг больше контроля).

Согласно рекомендациям заводчиков генетики РИС, возраст свинок при первом осеменении должен составлять 200-225 дней. При массе 135-160 кг в момент осеменения свинка будет иметь оптимальный вес для опороса, а также для полного производственного цикла в течение своей продуктивной жизни. В экспериментальных группах при первом осеменении животные соответствовали нормативным показателям по возрасту и живой массе, но в опытной группе свинки были чуть крупнее.

При одинаковом многоплодии (разница по группам 0,1 гол) живая масса новорожденных поросят в опытной группе была на 0,9 кг больше, и масса гнезда поросят в возрасте 21 день (молочность) соответственно выше в этой группе на 2,5 кг. К отъему поросята набрали вес 6,7 кг в 1 группе и 6,9 кг в опытной группе.

**Заключение.** На основании полученных при проведении исследований данных, можно сделать вывод, что ремонтных свинок после отъема можно содержать при плотности размещения, рекомендованной заводчиками и с меньшей плотностью (разрежением).

К окончанию периода выращивания ремонтный молодняк обеих групп достиг нормативной живой массы, регламентированной заводчиками генетики РИС. Но в опытной группе, где плотность размещения была меньше, живая масса свинок в среднем по группе составила 118,7 кг, а в контрольной – 111,5 кг.

Живая масса свинок повлияла в дальнейшем на воспроизводительную функцию. Репродуктивные качества свинок были лучше при их выращивании с меньшей плотностью размещения в станке – они раньше пришли в охоту, новорожденные поросята быстрее набирали вес и при отъеме были крупнее.

#### Библиография

1. Благополучие животных / А. Н. Добудько, Н. С. Трубочнинова, В. А. Сыровицкий [и др.]. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – 254 с.
2. Различные условия выращивания ремонтных свинок / Г. С. Походня, П. П. Корниенко, А. Н. Ивченко [и др.] // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. Том Выпуск № 10. – Белгород : ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 65–68.
3. Влияние различных условий содержания ремонтных свинок на их рост, развитие и воспроизводительную функцию / Е. Г. Федорчук, Н. И. Жернакова, А. Н. Добудько [и др.] // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. Том Выпуск № 10. – Белгород: ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 73–82.
4. Оптимизация содержания холостых свиноматок в период подготовки их к осеменению / Н. И. Жернакова, А. Н. Добудько, Т. А. Малахова [и др.]. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2016. – 23 с.
5. Воспроизводительная функция взрослых свиноматок в зависимости от сезонов года / Г. С. Походня, Н. И. Жернакова, А. Н. Ивченко [и др.] // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. Том Выпуск № 10. – Белгород : ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 91–97.
6. Различные способы содержания свиноматок после их осеменения / Г. С. Походня, Е. Г. Федорчук, А. А. Файнов [и др.] // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. Том Выпуск № 10. – Белгород : ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 83–86.
7. Оптимальные условия содержания супоросных свиноматок на промышленном комплексе / Г. С. Походня, П. П. Корниенко, А. Н. Ивченко [и др.] // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. Том Выпуск № 10. – Белгород : ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 68–70.
8. Микроклимат свиноматок-откормочников / А. Н. Добудько, И. А. Бойко, Г. А. Водяницкий, В. Д. Нестеров // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Материалы XI Международной научно-производственной конференции, Белгород, 14–18 мая 2007 года. – Белгород : Белгородская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 167.
9. Оптимизация содержания ремонтных свинок при их выращивании / Н. И. Жернакова, А. Н. Добудько, Т. А. Малахова [и др.]. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2016. – 27 с.

10. Влияние микроклимата и плотности посадки на продуктивность свиней на откорме / И. А. Бойко, А. Н. Добудко, В. А. Сыровицкий [и др.] // Материалы национальной международной научно-производственной конференции «Биотехнологические решения задач аграрной науки», Майский, 24 мая 2017 года. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2017. – С. 60–62.

#### References

1. Animal welfare / A. N. Dobudko, N. S. Trubchaninova, V. A. Syrovitsky [et al.]. – May : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2021. – 254 p.
2. Various conditions for growing repair pigs / G. S. Pokhodnya, P. P. Kornienko, A. N. Ivchenko [et al.] // Pig breeding and pork production technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. Volume Issue № 10. – Belgorod : LLC CPI «Polyterra», 2016. – Pp. 65–68.
3. The influence of various conditions of maintenance of repair pigs on their growth, development and reproductive function / E. G. Fedorchuk, N. I. Zhernakova, A. N. Dobudko [et al.] // Pig breeding and pork production technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. Volume Issue № 10. – Belgorod : LLC CPI «Polyterra», 2016. – Pp. 73–82.
4. Optimization of the content of single sows during their preparation for insemination / N. I. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova [et al.]. – Belgorod : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2016. – 23 p.
5. Reproductive function of adult sows depending on the seasons of the year / G. S. Pokhodnya, N. I. Zhernakova, A. N. Ivchenko [et al.] // Pig breeding and pork production technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. Volume Issue № 10. – Belgorod : LLC CPI «Polyterra», 2016. – Pp. 91–97.
6. Various methods of keeping sows after their insemination / G. S. Pokhodnya, E. G. Fedorchuk, A. A. Fainov [et al.] // Pig breeding and pork production technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. Volume Issue № 10. – Belgorod : LLC CPI «Polyterra», 2016. – Pp. 83–86.
7. Optimal conditions for the maintenance of pregnant sows in an industrial complex / G. S. Pokhodnya, P. P. Kornienko, A. N. Ivchenko [et al.] // Pig breeding and pork production technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. Volume Issue № 10. – Belgorod : LLC CPI «Polyterra», 2016. – Pp. 68–70.
8. Microclimate of pigsties-feedlots / A. N. Dobudko, I. A. Boyko, G. A. Vodyanitsky, V. D. Nesterov // Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them: Materials of the XI International Scientific and Production Conference, Belgorod, May 14-18, 2007. – Belgorod : Belgorod State Agricultural Academy, 2007. – P. 167.
9. Optimization of maintenance of repair pigs during their cultivation / N. I. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova [et al.]. – Belgorod : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2016. – 27 p.
10. The influence of microclimate and planting density on the productivity of pigs on fattening / I. A. Boyko, A. N. Dobudko, V. A. Syrovitsky [et al.] // Materials of the national international scientific and production conference «Biotechnological solutions to problems of agricultural science», Maysky, May 24, 2017. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2017. – Pp. 60–62.

#### Сведения об авторах

Ястребова Ольга Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, 24, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия. Тел. +7 961 177-93-84; e-mail: zoogigiena-724@yandex.ru.

Мальхин Владислав Сергеевич, обучающийся 2 курса магистратуры технологического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, 24, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503, Россия. Тел. +7 910 365-98-39.

#### Information about authors

Yastrebova Olga Nikolaevna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», 24 Vavilova str., Maysky village, Belgorod district, Belgorod Region, 308503, Russia. Tel. +7 961 177-93-84; e-mail: zoogigiena-724@yandex.ru.

Malykhin Vladislav Sergeevich, 2nd year graduate student of the Faculty of Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», 24 Vavilova str., Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, 308503, Russia. Tel. +7 910 365-98-39.

## 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 требованиями, 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 проверьте 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: popenko\_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 stimulitsii 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: ... .