

**Теоретический и  
научно-практический журнал**

**№ 1 (27) 2023**

**ISSN 2542-0283**



# **Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии**



**Актуальные вопросы  
сельскохозяйственной биологии**

Теоретический и научно-практический  
журнал

**Выпуск 1 (27)  
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;  
**Востроиллов 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)

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 10.04.2023 г., дата выхода в свет 17.04.2023 г.

Усл. п.л.6,4. Тираж 1000 экз. Заказ № 1961. Свободная цена.

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

Тел. +7 910 360-14-99

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

## Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice journal

**Release 1 (27)  
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 (Roskomnadzor)

ISSN – 2542-0283

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

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

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

Address 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 sci-  
ence 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)

Printed in OOO (Limited liability company)  
Publication and printing center «POLYTERRA»

Signed for publication 10.04.2023, date of publication 17.04.2023.  
Conventional printed sheet 6,4. Circulation 1000 copies.

Order № 1961. Free price.

Address 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>А.А. Голуб, Д.В. Юрин</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПСЕВДОМОНОЗЕ ЦЫПЛЯТ.....	5
<i>Н.А. Кириллов, С.Н. Григорьев, В.В. Григорьева</i> ПРАКТИКА ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	9
<i>Л.В. Клетикова, Н.Н. Якименко, А.А. Бугаева</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОЗ КАМЕРУНСКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНА.....	13
<i>И.А. Никулин, О.С. Попова</i> ВЛИЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ.....	18
<i>А.Л. Хирная, Е.Г. Яковлева</i> ДИНАМИКА НАПРЯЖЕННОСТИ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ К ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ НА ФОНЕ ВЫПАИВАНИЯ ИМ ПРЕПАРАТОВ ЛИНИИ «ПРОДАКТИВ».....	21

### ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>А.С. Vasiliev, V.I. Gudymenko</i> MEAT PRODUCTIVITY OF RED-MOTTLED CALVES WHEN USING THE FEED ADDITIVE «KOVELOS – ENERGIYA» IN THE DIET.....	25
<i>А.Ю. Медведев, С.Ф. Вольвак, Н.В. Волгина</i> БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	28
<i>И.А. Никулин</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	34
<i>О.Е. Самсонова, В.В. Мордовина</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ ХРЯКОВ ИМПОРТНОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	38
<i>Н.И. Хайруллина, Ф.М. Гафарова, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров</i> МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ.....	41
Руководство для авторов.....	46

## CONTENTS

### BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

<i>A.A. Golub, D.V. Yurin</i> EFFECTIVENESS OF ANTIMICROBIAL THERAPY IN EXPERIMENTAL PSEUDOMONOSIS OF CHICKENS.....	5
<i>N.A. Kirillov, S.N. Grigoriev, V.V. Grigoryeva</i> THE PRACTICE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SUBCLINICAL MASTITIS OF CATTLE.....	9
<i>L.V. Kletikova, N.N. Yakimenko, A.A. Bugaeva</i> BIOCHEMICAL INDICATORS OF METABOLISM IN CAMEROON GOATS ON THE BACKGROUND OF ADAPTOGEN USE.....	13
<i>I.A. Nikulin, O.S. Popova</i> INFLUENCE OF THE LIPETSK REGION ECOSYSTEM OVER ANIMAL HEALTH.....	18
<i>A.L. Khirnaya, E.G. Yakovleva</i> DYNAMICS OF STRENGTH OF SPECIFIC IMMUNITY OF BROILER CHICKENS TO INFECTIOUS BURSAL DISEASE ON THE BACKGROUND OF DRINKING THEM DRUGS OF THE LINE «PRODUCTIVE».....	21

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

<i>A.S. Vasiliev, V.I. Gudymenko</i> MEAT PRODUCTIVITY OF RED-MOTTLED CALVES WHEN USING THE FEED ADDITIVE «KOVELOS – ENERGIYA» IN THE DIET.....	25
<i>A.Yu. Medvedev, S.F. Volvak, N.V. Volgina</i> BIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL JUSTIFICATION FISH CULTIVATION IN CLOSED WATER SUPPLY INSTALLATIONS.....	28
<i>I.A. Nikulin</i> DAIRY COWS PRODUCTIVITY IN THE RUSSIAN FEDERATION.....	34
<i>O.E. Samsonova, V.V. Mordovina</i> BIOLOGICAL INDICATORS OF SEMEN OF BOARS OF IMPORT BREEDING.....	38
<i>N.I. Khairullina, F.M. Gafarova, Yu.N. Kutlin, F.A. Gafarov</i> MEAT PRODUCTIVITY OF INTERBREED BUCK TYPES OF THE SIMMENTAL BREED.....	41
<b>Guidelines for authors</b> .....	46

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 615.33:619:636.5.034

А.А. Голуб, Д.В. Юрин

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПСЕВДОМОНОЗЕ ЦЫПЛЯТ

**Аннотация.** Целью работы было изучение эффективности антимикробных препаратов при экспериментальном псевдомонозе цыплят. Проведено четыре опыта по определению лечебно-профилактической эффективности различных антимикробных препаратов при экспериментальной инфекции цыплят, зараженных *P. aeruginosa*. В опытах использованы суточные цыплята кросса Хайсекс Браун. В первых двух опытах изучали эффективность лекарственных средств при пероральном назначении, в третьем и четвертом опытах – парентеральном введении. Экспериментальную инфекцию воспроизводили путём внутрибрюшинного заражения суспензией суточной культуры *P. aeruginosa* в концентрации 150 млн. КОЕ (1 McFarland) в объеме 0,5 мл на цыплёнка. При изучении сравнительной лечебно-профилактической эффективности фторхинолоновых препаратов: энрофлоксацина, офлоксацина, левофлоксацина и норфлоксацина, применяемых в течение пяти суток в свободном доступе с питьевой водой в концентрации 200 мг/л, не удалось достичь положительного эффекта, так как во всех группах, которые подвергались лечению, падеж составил от 88 до 100%. Определяя сравнительную лечебно-профилактическую эффективность антимикробных препаратов различных групп: энроприма, колистина, апрамицина, ципрофлоксацина и флорфеникола при экспериментальном псевдомонозе цыплят, также отмечался значительный падеж – 92-100%. Во второй части работы изучали сравнительную лечебно-профилактическую эффективность различных антимикробных препаратов при их однократном парентеральном введении. Позитивный терапевтический эффект при внутрибрюшинном назначении антимикробных препаратов цыплятам, экспериментально заражённым *P. aeruginosa*, получен после применения энрофлоксацина и левофлоксацина. Антибиотики цефалоспориновой группы были неэффективны при лечении экспериментального псевдомоноза цыплят. Результаты исследования по лечению экспериментальной синегнойной инфекции цыплят аминогликозидными антибиотиками оказались противоречивыми и требуют дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** антимикробные препараты, псевдомоноз, *Pseudomonas aeruginosa*, лечебная эффективность, цыплята, фторхинолоны.

### EFFECTIVENESS OF ANTIMICROBIAL THERAPY IN EXPERIMENTAL PSEUDOMONOSIS OF CHICKENS

**Abstract.** The objective of the present work was to study the effectiveness of antimicrobial drugs in experimental pseudomonosis of chickens. We conducted 4 experiments to evaluate the therapeutic and prophylactic effectiveness of different antimicrobial drugs in experimental infection of chickens, challenged with *P. aeruginosa*. In our experiments we used one-day-old Hisex Brown chickens. In Experiments 1 and 2 we studied effectiveness of drugs, administered orally, while in Experiments 3 and 4 – administered parenterally. A suspension of turbidity equivalent to 1 McFarland unit ( $1.5 \times 10^8$  CFU/mL) from 24-h culture of *P. aeruginosa* was prepared and each chicken was inoculated intraperitoneally with 0.5 mL. When evaluating the therapeutic and prophylactic effectiveness of the following fluoroquinolones – enrofloxacin, ofloxacin, levofloxacin and norfloxacin, administered via drinking water with free access in the course of 5 days at a concentration 200 mg/L – we did not register any positive effect as in each treatment group mortality was 88% to 100%. When evaluating comparative therapeutic and prophylactic effectiveness of antimicrobials of different groups – enroprim, colistin, apramycin, ciprofloxacin, florfenicol – in experimental pseudomonosis of chickens we likewise observed significant mortality of 92% to 100%. In the second section we studied comparative therapeutic and prophylactic effectiveness of different antimicrobials, administered once parenterally. When antimicrobials were administered intraperitoneally to chickens, challenged with *P. aeruginosa*, we achieved positive therapeutic effect with enrofloxacin and levofloxacin. In treating experimental pseudomonosis of chickens cephalosporin group of antibiotics proved ineffective. Studies of treatment of experimental *P. aeruginosa* infection in chickens with aminoglycoside antibiotics yielded contradictory results requiring further research.

**Keywords:** antimicrobials, pseudomonosis, *Pseudomonas aeruginosa*, therapeutic effectiveness, chickens, fluoroquinolones.

Инфекционные болезни являются одной из главных проблем в птицеводческих хозяйствах. Особое место в данной патологии занимает псевдомоноз, вызывающий высокую смертность молодняка птицы и эмбрионов в последние дни инкубации [1, 2].

О возрастающей роли синегнойной палочки в патологии животных свидетельствуют многочисленные публикации отечественных и зарубежных исследователей, которые отмечают, что рациональная терапия болезней, вызываемых патогенными штаммами синегнойной палочки, представляет на современном этапе актуальную проблему [3].

В настоящее время для терапии инфекции применяются широкий спектр антибактериальных средств, однако, нерациональное использование антибиотиков и других химиотерапевтических препаратов привело не только к снижению их эффективности, но и к образованию резистентных штаммов синегнойной палочки. Высокая устойчивость бактерий к условиям внешней среды, устойчивость к ряду применяемых в настоящее время антибиотиков, а также нарушения зоогигиенических и ветеринарных правил

способствуют широкому распространению псевдомонад и повышают их роль в возникновении различных патологических процессов у животных и птиц [3]. В последнее время появляется все больше сообщений, свидетельствующих о постоянно возрастающей патогенности синегнойной палочки, и делаются выводы о том, что этот микроорганизм следует считать патогеном с высокой приспособляемостью к окружающей среде [4-8].

Для эффективного лечения псевдомоноза необходим точный выбор лекарственного средства с учетом чувствительности к нему возбудителя, оптимальной дозы, кратности и длительности его применения. Таким образом, необходимо изучить вопросы антибактериальной терапии при синегнойной инфекции с позиции механизмов резистентности возбудителя. Для борьбы с растущей устойчивостью и развитием резистентных форм *P. aeruginosa* необходимо дополнительное изучение существующих препаратов и их комбинаций, а также внедрение новых схем антибиотикотерапии псевдомоноза [9-10].

Все вышеизложенные обстоятельства свидетельствуют о необходимости поиска и углубленного изучения препаратов, активных в отношении *Pseudomonas aeruginosa*, что является важными задачами современной химиотерапии бактериальных инфекций. Особенный интерес в этом направлении представляют препараты фторхинолонового ряда [10].

Целью работы явилось изучение эффективности различных антимикробных препаратов при экспериментальном псевдомонозе цыплят.

**Материалы и методы.** Проведена серия опытов по определению лечебно-профилактической эффективности различных антимикробных препаратов при экспериментальном псевдомонозе цыплят.

В первом опыте изучили сравнительную лечебно-профилактическую эффективность фторхинолоновых препаратов: энрофлоксацина, офлоксацина, левофлоксацина и норфлоксацина. В опыте находилось 6 групп суточных цыплят кросса Хайсекс Браун по 25 голов в каждой. Препараты начинали выпаивать за одни сутки до заражения. Цыплятам первой группы перорально в свободном доступе с питьевой водой назначали энрофлоксацин в концентрации 200 мг/л воды в течение пяти дней. Цыплят второй – четвертой групп лечили по аналогичной схеме, используя разные препараты: во второй группе – офлоксацин, в третьей – левофлоксацин, в четвертой – норфлоксацин. Пятая группа цыплят служила контролем (лечению не подвергалась), в шестой группе находились интактные цыплята.

Во втором опыте изучали сравнительную эффективность антимикробных препаратов различных групп: энроприма (энрофлоксацин+триметоприм), колистина, апрамицина, ципрофлоксацина (ципрофлоксацин+апрамицин) и флорфеникола при экспериментальном псевдомонозе цыплят. В опыте было сформировано 7 групп цыплят суточного возраста по 27 голов в каждой. Лечение начинали за сутки до заражения, препараты применяли в свободном доступе с питьевой водой в концентрации 200 мг/л воды в течение 5

суток. Цыплятам первой группы применяли энроприм, второй группе – колистин, третьей группе – апрамицин, четвертой группе – ципрофлоксацин, пятой группе – флорфеникол. Шестая группа цыплят служила контролем (лечению не подвергалась), в седьмой группе находились интактные цыплята.

В третьем опыте изучали сравнительную лечебно-профилактическую эффективность различных антимикробных препаратов при их однократном парентеральном введении. В исследовании находилось десять групп суточных цыплят по 10 голов в каждой. Цыплятам первой – четвертой групп за сутки до заражения назначали внутривенно в дозе 20 мг/кг массы тела соответственно энрофлоксацин, левофлоксацин, апрамицин и цефтриаксон. Цыплят пятой – восьмой групп лечили по аналогичной схеме, но препараты вводили сразу же после заражения. Девятая группа цыплят служила контролем (лечению не подвергалась), в десятой группе находились интактные цыплята.

В четвертом опыте также изучали сравнительную лечебно-профилактическую эффективность различных антимикробных препаратов при их однократном парентеральном введении. В исследовании находилось шесть групп суточных цыплят по 10 голов в каждой. Цыплятам первой – четвертой групп сразу же после заражения назначали внутривенно в дозе 20 мг/кг массы тела соответственно левофлоксацин, гентамицин, апрамицин и цефтриаксон. Пятая группа цыплят служила контролем, в шестой группе находились интактные цыплята.

Экспериментальную инфекцию воспроизводили путём внутривенного заражения суспензией суточной культуры *P. aeruginosa* в концентрации 150 млн. КОЕ (1 McFarland) в объеме 0,5 мл на цыпленка.

**Результаты исследований.** Данные, полученные при проведении исследований по изучению эффективности энрофлоксацина, офлоксацина, левофлоксацина и норфлоксацина при экспериментальном псевдомонозе цыплят, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Изучение сравнительной эффективности фторхинолонов при пероральном применении цыплятам, экспериментально заражённым *P. aeruginosa***

№ группы	Препарат	Доза, мг/л воды	Кол-во цыплят, голов	Выжило		Пало	
				голов	%	голов	%
1	Энрофлоксацин	200	25	0	0	25	100
2	Офлоксацин	200	25	2	8	23	92
3	Левофлоксацин	200	25	1	4	24	96
4	Норфлоксацин	200	25	3	12	22	88
5	Контрольная	-	25	2	8	23	92
6	Интактная	-	25	25	25	0	0

Проведенный опыт показал, что ни в одной опытной группе цыплят не удалось достичь положительного эффекта, так как во всех группах, которые подвергались лечению, падеж составил от 88 до 100%.

Результаты исследований по определению сравнительной эффективности антимикробных препаратов при экспериментальном псевдомонозе цыплят представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Изучение сравнительной эффективности антимикробных препаратов при пероральном введении цыплятам, экспериментально заражённым *P. aeruginosa***

№ группы	Препарат	Доза, мг/л	Кол-во цыплят, голов	Выжило		Пало	
				голов	%	голов	%
1	Энроприм	100+50	25	2	8	23	92
2	Колистин	200	25	0	0	25	100
3	Апамицин	200	25	1	4	24	96
4	Ципрофлоксацин	100+500	25	0	0	25	100
5	Флорфеникол	200	25	1	4	24	96
6	Контрольная	-	25	2	8	23	92
7	Интактная	-	25	25	25	0	0

Данные опыта показывают, что во всех группах цыплят, которым назначали антимикробные препараты из раз-

личных фармакологических групп, отмечался значительный падеж – 92-100%.

Подытоживая результаты двух опытов, следует отметить, что пероральное назначение антимикробных препаратов в свободном доступе с питьевой водой оказалось неэффективным.

Вторая часть работы была посвящена парентеральному применению различных антимикробных препаратов при лечении экспериментальной *P. aeruginosa*-инфекции цыплят.

В третьем опыте изучали сравнительную лечебно-профилактическую эффективность различных химиотерапевтических средств при их однократном внутривентральном введении. Препараты (энрофлоксацин, левофлоксацин, апрамицин и цефтиофур) назначали за одни сутки до заражения или вводили сразу же после заражения. Результаты данных исследований показаны в таблице 3.

**Таблица 3 – Изучение сравнительной эффективности антимикробных препаратов при парентеральном введении цыплятам, экспериментально заражённым *P. Aeruginosa***

№ группы	Препарат	Доза, мг/кг массы тела	Кол-во цыплят, голов	Выжило		Пало	
				голов	%	голов	%
За сутки							
1	Энрофлоксацин	20	10	4	40	6	60
2	Левофлоксацин	20	10	9	90	1	10
3	Апрамицин	20	10	2	20	8	80
4	Цефтиофур	20	10	0	0	10	100
Одновременно							
5	Энрофлоксацин	20	10	10	100	0	0
6	Левофлоксацин	20	10	8	80	2	20
7	Апрамицин	20	10	1	10	9	90
8	Цефтиофур	20	10	2	20	8	80
9	Контроль	-	10	1	10	9	90
10	Интактная	-	10	10	100	0	0

Из представленных данных видно, что при парентеральном введении препаратов за одни сутки до заражения высокая эффективность наблюдалась в группе цыплят, которым назначали левофлоксацин. В этой группе выжило 90% цыплят. От применения других препаратов лечебно-профилактического эффекта не было достигнуто, так как в данных группах отмечался значительный падеж среди цыплят.

В группах цыплят, которым антимикробные препараты вводили сразу же после заражения, высокий терапевтический эффект был получен среди цыплят, которых лечили энрофлоксацином. В этой группе выжили все опытные цыплята.

Среди цыплят, которых лечили левофлоксацином, терапевтическая эффективность составила 80%.

В группах цыплят, которым вводили апрамицин и цефтиофур, отмечался значительный падеж.

В четвёртом опыте изучали сравнительную терапевтическую эффективность левофлоксацина, гентамицина, апрамицина и цефтриаксона. Препараты назначали сразу же после заражения цыплят. Результаты исследований отмечены в таблице 4.

Результаты таблицы свидетельствуют о том, что парентеральное применение левофлоксацина в дозе 20 мг/кг массы тела способствовало выздоровлению 90% цыплят; применение апрамицина – 80%; применение гентамицина – 70%. В группе цыплят, которым назначали цефтриаксон, не были получены позитивные результаты, так как в этой группе отмечался высокий падеж (70%).

**Таблица 4 – Изучение сравнительной эффективности антимикробных препаратов при парентеральном введении цыплятам, экспериментально заражённым *P. Aeruginosa***

№ группы	Препарат	Доза, мг/кг массы тела	Кол-во цыплят, голов	Выжило		Пало	
				голов	%	голов	%
1	Левофлоксацин	20	10	9	90	1	10
2	Гентамицин	20	10	7	70	3	30
3	Апрамицин	20	10	8	80	2	20
4	Цефтриаксон	20	10	3	30	7	70
5	Контроль	-	10	0	0	10	100
6	Интактная	-	10	10	100	-	-

**Заключение.** Следует отметить, что пероральное назначение антимикробных препаратов в свободном доступе с питьевой водой цыплятам, экспериментально заражённым *P. aeruginosa*, оказалось неэффективным.

Позитивный терапевтический эффект при парентеральном назначении антимикробных препаратов цыплятам, экспериментально заражённым *P. aeruginosa*, получен после применения энрофлоксацина и левофлоксацина.

Антибиотики цефалоспориновой группы оказались неэффективны при лечении экспериментального псевдомоноза цыплят.

Результаты исследования по лечению экспериментальной синегнойной инфекции цыплят аминогликозидными антибиотиками оказались противоречивыми и требуют дальнейшего изучения.

#### Библиография

1. Бакулин В.А. Болезни птиц: научное издание. СПб. : 2006. 275 с.
2. Болезни домашних и сельскохозяйственных / Б.У. Кэллек [и др.]. 10-е изд., пер. с англ. М. : Аквариум-Принт. 2011. 335 с.
3. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению псевдомоноза сельскохозяйственных животных / Терехов В.И. [и др.]. Москва. 2003. С. 4-11.

4. Баженова Е.Е. Эпизоотические особенности, диагностика, лечение, профилактика псевдомоноза и энтерококкоза нутрий: автореф. дисс. на соиск. ученой степ. канд. вет. наук: 06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология. Краснодар, 2013. 24 с.

5. Псевдомоноз сельскохозяйственных животных в Краснодарском крае / А.К. Васильев [и др.] // Ветеринария. 2008. № 12. С. 20-23.

6. Бовкун Г.Ф., Шкель О.В. Псевдомоноз у бобров // Кролиководство и звероводство. 2020. № 1. С. 21-27.

7. Чувствительность культур микроорганизмов, выделенных от птиц, к антибактериальным препаратам / Л.И. Ефанова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: материалы III Съезда фармакологов и токсикологов России. СПб. Издательство СПбГАВМ. 2011 С. 176-178.

8. Вопросы эпизоотологии псевдомоноза сельскохозяйственных животных / С.В. Пруцаков [и др.] // Ветеринария Кубани. 2010. № 2. URL [http://vetkuban.com/num2\\_20106.html/27.02.2023](http://vetkuban.com/num2_20106.html/27.02.2023).

9. Антимикробная активность ципрофлоксацина в отношении микроорганизмов, выделенных от различных видов животных / В.Н. Скворцов [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2012. № 2. С. 40-43.

10. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных / Д.В. Юрин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 3. С. 63-67.

#### References

1. Bakulin V.A. Bolezni ptits: nauchnoe izdanie. Saint Petersburg.: 2006. 275 p.

2. Bolezni domashnikh i sel'skokhoziaistvennykh ptits / B.U. Kelneka and other. 10<sup>th</sup> edition, translated from English. Moscow.: Aquarium-Print Publ. 2011. 335 p.

3. Metodicheskie rekomendatsii po diagnostike, profilaktike i lecheniiu psevdomonozov sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh / Terekhov V.I. and other. Moscow. 2003. Pp.4-11.

4. Bazhenova E.E. Epizooticheskie osobennosti, diagnostika, lecheniie, profilaktika psevdomonozov i enterokokkozov nutriy [epizootic features, diagnosis, treatment, prophylaxis of pseudomonosis and enterococcosis in nutrias]: author's abstract of dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences: 06.02.02 – veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, e'pizootologiya, mikologiya s mikotoksikologiej i immunologiya. Krasnodar. 2013. Pp. 24.

5. Pseudomonoz sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh v Krasnodarskom kraie [Pseudomonosis in livestock in Krasnodar Krai] / Vasiliev A.K and other // Veterinariia [Veterinary Medicine]. 2008. № 12. Pp. 20-23.

6. Bovkun G.F., Shkel' O.V. Pseudomonoz u bobrov [Pseudomonosis in beavers] // Krolikovodstvo i zverovodstvo [Rabbit breeding and fur farming]. 2020, № 1, pp. 21-27.

7. Chusvitel'nost' kul'tur mikroorganizmov, vydelennykh ot ptits k antibakterial'nym preparatam [Sensibility of microorganism cultures, isolated from birds, to antibacterial drugs] / Efanova L.I. and other // «Aktual'nyie problemy veterinarnoi farmakologii, toksikologii i farmatsii»: Proceedings of III Congress of pharmacologists and toxicologists of Russia. Saint Petersburg. SpbGAVM Publ. 2011. Pp. 176-178.

8. Voprosy epizootologii psevdomonozov sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh [Problems of epizootiology of pseudomonosis in livestock] / Prutsakov S.V. and other. // Veterinariia Kubani [Veterinaria Kubani]. 2010. № 2. URL [http://vetkuban.com/num2\\_20106.html/27.02.2023](http://vetkuban.com/num2_20106.html/27.02.2023).

9. Antimikrobnaya aktivnost' tsiprofloksatsina v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennykh ot razlichnykh vidov zhivotnykh [Ciprofloxacin's antimicrobial activity to microorganisms isolated in different animal species]. B.N. Skvortsov and other // Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii [International Bulletin of Veterinary Medicine]. 2012. № 2. Pp. 40-43.

10. Antimikrobnaya aktivnost' ftorkhinolonov v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennykh ot zhivotnykh [Antimicrobial activity of fluoroquinolones concerning the microorganisms allocated from animals] / D.V. Yurin and other // Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii [International Bulletin of Veterinary Medicine]. 2018. № 3, pp. 63-67.

#### Сведения об авторах

Голуб Анастасия Андреевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89155225349, e-mail: [anastasiapixaeva@yandex.ru](mailto:anastasiapixaeva@yandex.ru);

Юрин Дмитрий Васильевич, кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией, Белгородский филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, ул. Курская 4, г. Белгород, Россия, 308002, тел. 89040880946, e-mail: [bes512@yandex.ru](mailto:bes512@yandex.ru).

#### Information about authors

Golub Anastasia A., post-graduate student, 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, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 89155225349, e-mail: [anastasiapixaeva@yandex.ru](mailto:anastasiapixaeva@yandex.ru);

Yurin Dmitry V., Candidate of Veterinary Sciences, Director of Laboratory, Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Ya.R. Kovalenko», ul. Kurskaya, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. 89040880946, e-mail: [bes512@yandex.ru](mailto:bes512@yandex.ru).

УДК 619.614

*Н.А. Кириллов, С.Н. Григорьев, В.В. Григорьева***ПРАКТИКА ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Аннотация.** Одним из самых распространённых заболеваний в молочном скотоводстве является субклинический мастит, который многие исследователи относят в категорию сложных и убыточных патологий. Данное заболевание наносит весомый удар по экономике молочного хозяйства из-за снижения продуктивности коров и ухудшения качественных показателей молока. С учетом актуальности данного заболевания, целью исследования явилось практическое обоснование использования вискозиметрического анализатора молока «Соматос-Мини» и экспресс-диагностикума «Кенотест» для выявления признаков начала заболевания и применение препарата «Цефтонит» для лечения субклинического мастита коров. Сравнительное изучение разных способов диагностики субклинического мастита коров позволило авторам выявить, что применение экспресс-диагностикума «Кенотест» с дозатором сокращает время обследования животных и способствует более быстрой и точной диагностике заболевания по сравнению с диагностикумом «Мастидин».

Авторами в ходе исследования также удалось выявить преимущество применения препарата «Цефтонит» перед препаратом «Антимаст», которое заключается в том, что молоко при использовании Цефтонита пригодно для пищевых целей без каких-либо ограничений, а при лечении субклинического мастита препаратом «Антимаст» в пищевых целях молоко можно использовать не ранее, чем через 5 суток после последнего введения препарата.

**Ключевые слова:** дойные коровы, субклинический мастит, диагностика и лечение, прибор анализатор «Соматос-Мини», препарат «Кенотест», Мастидин, Антимаст, Цефтонит.

**THE PRACTICE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SUBCLINICAL MASTITIS OF CATTLE**

**Abstract.** One of the most common diseases in dairy cattle breeding is subclinical mastitis, which many researchers classify as complex and unprofitable pathologies. This disease causes a significant blow to the dairy economy due to a decrease in the productivity of cows and a deterioration in the quality of milk. Taking into account the relevance of this disease, the purpose of the study was a practical justification for the use of the viscometric milk analyzer «Somatos-Mini» and the express diagnosticum «Kenotest» to identify signs of the onset of the disease and the use of the drug «Ceftonit» for the treatment of subclinical mastitis of cows. A comparative study of different methods for diagnosing subclinical mastitis of cows allowed the authors to reveal that the use of the express diagnosticum «Kenotest» with a dispenser reduces the time of examination of animals and contributes to a faster and more accurate diagnosis of the disease compared to the diagnosticum «Mastidin».

In the course of the study, the authors also managed to identify the advantage of using the drug «Ceftonit» over the drug «Antimast», which lies in the fact that milk when using Ceutonite is suitable for food purposes without any restrictions, and in the treatment of subclinical mastitis with the drug «Antimast» in food milk can be used no earlier than 5 days after the last administration of the drug.

**Keywords:** dairy cows, subclinical mastitis, diagnosis and treatment, Somatos-Mini analyzer device, Kenotest, Mastidin, Antimast, Ceftonit.

**Актуальность темы.** Проблема своевременного выявления и лечения субклинического мастита в условиях сельскохозяйственных предприятий РФ продолжает оставаться актуальной, так как молоко от больных коров теряет питательную ценность и технологические свойства, необходимые для производства сыров и других молочных продуктов. Также следует учитывать, что коровы, перенесшие субклинический мастит, снижают удой за лактацию на 10-15% [3, 6-8].

Кроме этого, переход субклинического мастита в клиническую форму происходит, большей частью, по прошествию нескольких недель и даже месяцев до его обнаружения, а своевременная диагностика и лечение субклинического мастита может предупредить развитие клинического мастита и предотвратить атрофию долей молочной железы. Поэтому так важно своевременно выявить признаки субклинического мастита и провести полноценное лечение коров. Для решения данной задачи лучше всего подходят экспресс-методы диагностики и современные высокоэффективные фармакологические средства терапии [3, 6-8].

Исходя из вышесказанного, целью настоящей работы стало сравнительное изучение эффективности диагностики и лечения субклинического мастита с использованием анализаторов молока, приборов для экспресс-диагностики и современных фармакологических препаратов.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проведены на молочном комплексе в ООО «Красное Сормово» Красноармейского района Чувашской Республики в период 2019-2021 гг. Объектом исследования послужили дойные коровы черно-пестрой породы. Для проведения диагностики и лечения мастита у коров были подобраны

варианты по методу групп-аналогов с учетом живой массы и возраста, из которых были сформированы контрольная и опытная группы. Коровы обеих групп находились на однотипном рационе в равных условиях содержания и доения.

Диагностику субклинического мастита проводили согласно ГОСТ 23453–2014 «Молоко сырое. Методы определения соматических клеток» (с Поправкой) [1]. Субклинический мастит выявляли с помощью вискозиметрического анализатора молока «Соматос-Мини» и отбором пробы свежего молока с использованием методик Кенотеста и Мастидина. Молоко с положительной реакцией проверяли пробой отстаивания [2, 9].

Согласно представленным техническим характеристикам, вискозиметрический анализатор молока «Соматос-Мини» предназначен для контроля качества молока и определения количества соматических клеток в молоке по условной вязкости, измеряемой по времени вытекания контролируемой пробы через капилляр. В настоящее время способ определения количества соматических клеток в молоке, применяемый в данном анализаторе, полностью соответствует стандартам Российской Федерации [2] (ГОСТ 23453–2014).

Для лечения субклинического мастита у коров были использованы в опытной группе коров препарат Цефтонит, а контрольной группе животных – Антимаст. Экономическую эффективность проведенных ветеринарных мероприятий провели по методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий [4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Как было указано выше, производственный опыт проведен на базе ООО «Красное Сормово» Красноармейского района Чу-

вашской Республики, которое специализируется на выращивании растениеводческой и животноводческой продукции. Маточное поголовье коров здесь укомплектовано черно-пестрой породой, из которых 400 голов относятся к числу дойных. На предприятии для доения коров применяется доильная установка «Елочка», которая позволяет располагать животных под углом 30° к доильной яме и создавать комфортные условия с хорошим обзором для оператора.

На ферме животным созданы максимально благоприятные условия в виде беспривязного способа содержания животных. Молоко в данном хозяйстве после дойки от каждой коровы напрямую попадает в специальный танк-охладитель DXCE, где охлаждается до температуры 4°C (±2°C) в течение 2 часов и отправляется на молокозаводы.

Выбракованное молоко, полученное в течение первых семи дней после отела животных и в течение пяти дней до дня их запуска (перед их отелом) и (или) от больных животных, а также от находящихся на карантине животных, собирается в отдельные емкости и используется для выпойки молодняка старшего возраста после процесса обеззараживания.

Обязательной ежемесячной процедурой в хозяйстве является проведение диагностики на субклинический мастит. Если во время контрольной дойки ветеринарный врач выявляет коров, показывающих результат 500 единиц и

выше, то специалисты хозяйства проводят дополнительные анализы для обнаружения признаков мастита. Как показал анализ, уровень распространенности субклинического мастита у коров в хозяйстве за изученный период неуклонно снижается (табл. 1), что можно связать с налаженной системой работы ветеринарной службы, сотрудники которой ежедневно проводят обход хозяйственных животных с целью выявления больных коров и оказания им своевременной помощи.

Общий контроль за ветеринарными объектами хозяйства осуществляет главный ветеринарный врач, в обязанности которого входят процессы производства молока и проведение всех необходимых ветеринарных мероприятий по профилактике и лечению животных. Он же отвечает за достоверность, правильность оформления, полноту и точность сведений в ветеринарных журналах. Ежемесячно (в последних числах месяца) ветеринарной службой хозяйства составляется календарный план ветеринарных мероприятий на следующий месяц. Ветеринарная документация ведется регулярно путем заполнения соответствующих журналов (регистрации больных животных, гинекологических заболеваний, противоэпизоотического журнала, журнала расхода лекарственных средств, регистрации больных животных от частных лиц, регистрации предубойного ветеринарного осмотра животных).

**Таблица 1 – Степень распространенности субклинического мастита у коров в хозяйстве за изученный период**

Показатель	2019 год		2020 год		2021 год	
	голов	%	голов	%	голов	%
Общее число коров	350	100	400	100	400	100
Общее число заболевших	136	38,9	153	37,8	126	31,4

Кроме этого, в хозяйстве должным образом ведутся журналы учета проведения профилактических и противоэпизоотических мероприятий в форме актов о проведении мероприятий, которые заполняются в двух экземплярах (один экземпляр отправляется в областное управление ветеринарии, а второй хранится на ветеринарном участке), и ежемесячно заполняется форма 1-вет. и раз в два месяца – форма 2-вет.

Как показали наши исследования по оценке диагностических методик для выявления скрытых форм маститов у коров, ценность их оказалась приблизительно одинакова, поскольку при исследовании 14 проб молока со скрытыми формами маститов положительных проб Кенотестом было обнаружено у семи коров, Мاستидином – в шести пробах, и одна проба оказалась с сомнительным результатом.

**Таблица 2 – Сравнительная оценка диагностических препаратов при выявлении скрытых форм маститов у коров**

Диагностикумы	Исследовано проб молока	Результаты исследований, %	
		положительные	сомнительные
Анализатор молока «Соматос-Мини»	400	14	-
Мастидин	400	6	1
Кенотест	400	7	-
Проба отстаивания	400	14	-

До начала лечения субклинического мастита нами было проведено бактериологическое исследование для выявления патогенной микрофлоры в молоке больных животных, а также определена чувствительность ее микрофлоры к антибиотикам. Для этого пробы молока направляли в Цивильское подразделение БУ ЧР «Чувашская Республиканская ветеринарная лаборатория».

При микробиологическом исследовании проб секрета вымени из пораженных долей молочной железы больных маститом коров были выделены культуры микроорганизмов, которые в 60% случаев были представлены грамположительными кокками, а в 6% – представителями семейства *Enterobacteriaceae*. В результате анализов были выявлены следующие представители микробов: *Staphylococcus aureus* – 38,3%, *Staphylococcus epidermidis* – 20,5%, *Streptococcus dysgalactiae* – 10%, *E. coli* – 4,4%.

В целом микрофлора, выделенная из секрета пораженных долей молочной железы больных маститом коров, в основном (в 60% случаев) была представлена грамположительными кокками, обладающими множественной лекарственной устойчивостью к антимикробным средствам.

Чувствительность к антибиотикам была определена методом диффузии в агар. Для этого на поверхность агара, засеянного испытуемыми микробами, помещали диски диаметром 6 мм, пропитанные разными антибиотиками. Диски помещали на расстоянии 2,5 см от центра чашки. Затем чашки выдерживали в термостате при 37°C в течение 16-18 ч., а результаты учитывали по ходу изменения зон задержки роста микробов вокруг дисков, включая диаметр самого диска, а по размеру зон, образуемых определенным антибиотиком, определяли степень чувствительности исследуемого микроба.

Для лечения коров опытной и контрольной групп животных использовались два антибактериальных препарата. Так, для лечения коров опытной группы использовался препарат Цефтонит из группы цефалоспоринов, а для лечения коров контрольной группы – препарат Антимаст. Оба препарата применяли по общепринятой методике в соответствии с «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (2000), утвержденного Департаментом ветеринарии МСХ РФ. Так, препарат Цефтонит вводили подкожно в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела живот-

ного, трехкратно, с интервалом в 24 ч. Перед введением препарата Антимаст секрет из пораженной четверти вымени коровы выдаивали и утилизировали (заливали 3%-ным раствором едкого натрия). Затем проводили дезинфекцию соска. Препараты перед применением подогрели до 37°C. Сосковую канюлю вводили в канал соска и осторожно выдавливали содержимое. После введения препаратов прово-

дили легкий массаж соска пораженной четверти вымени снизу вверх.

Антимаст вводили интрацистернально в дозе 10 мл на одну четверть вымени с интервалом 12 часов в течение 5 дней. Результаты проведенных исследований отражены в таблице 3.

**Таблица 3 – Терапевтическая эффективность применения противомаститных препаратов для лечения субклинического мастита коров**

Группы	Препарат	Кол-во больных животных, голов	Кол-во дней лечения	Эффективность, %	
				голов	%
Опытная	Цефтонит	7	3±0,12	14	100
Контрольная	Антимаст	7	5±0,11	14	100

Как показали результаты лечения, показатели эффективности применения препаратов Антимаст и Цефтонит находятся на высоком уровне, но при выборе препарата Цефтонит молоко от коров можно использовать для пищевых целей без ограничения, а время лечения животного составляет лишь три дня. При этом в случае лечения субклинического мастита препаратом Антимаст в пищевых целях молоко рекомендуется использовать не ранее, чем через 5 суток после последнего введения препарата при условии полного исчезновения признаков мастита, подтвержденных маститными тестами.

Как показал расчет экономической эффективности диагностики и лечения мастита, стоимость данных процедур зависит от стадии воспалительного процесса и запущенности заболевания. Так, поражение только одной четверти вымени обуславливает потерю до 12% молока за лактацию, а затраты на антибиотики и потери от вынужденного убоя равны по стоимости потере 700 кг молока от одной коровы в год.

Ущерб, предотвращенный в результате лечения и ликвидации болезни животных в хозяйстве, мы определяли по разнице между потенциальным и фактическим ущербом по формуле:

$$П_{y1} = M_o \times K_{z1} \times K_n \times Ц - У,$$

где

$M_o$  – общее поголовье восприимчивых животных в хозяйстве;

$K_{z1}$  – коэффициент заболеваемости животных;

$K_n$  – удельная величина потерь основной продукции в расчете на одно заболевшее животное, кг, ц;

$Ц$  – средняя цена единицы продукции, руб.;

$У$  – фактический общий экономический ущерб, руб.

Таким образом, предотвращенный ущерб составил:

$$1) П_{y1} = 400 \times 0,035 \times 75 \times 25 - 405 = 25845 \text{ руб.},$$

$$2) П_{y1} = 400 \times 0,035 \times 125 \times 25 - 3375 = 40375 \text{ руб.}$$

При определении ущерба, предотвращенного в результате проведения лечебных или оздоровительных мероприятий, использовались средние показатели заболеваемости, летальности животных, удельные величины потерь основной продукции.

Коэффициент заболеваемости ( $K_z$ ) определяли делением количества заболевших животных в условиях естественного течения болезни на количество восприимчивых животных в этих хозяйствах:

$$K_z = 14/400 = 0,035$$

Экономический эффект, получаемый в результате проведения ветеринарных мероприятий, определяли по формуле:

$$Э_v = П_y - З_v,$$

где

$П_y$  – ущерб, предотвращенный в результате проведения ветеринарных мероприятий, руб.;

$З_v$  – затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.

Таким образом, экономический эффект составил:

$$1) 26845 - 5670 = 20175 \text{ руб.}, 2) 40375 - 3500 = 36875 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат определялась по формуле:

$$Э_p = Э_v / З_v,$$

где

$Э_v$  – экономический эффект, руб.;

$З_v$  – затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.

Таким образом, экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила:

$$1) 20175/5670 = 3,6 \text{ руб.}, 2) 36875/3500 = 10,5 \text{ руб.}$$

Проведенный анализ экономической эффективности в опытной группе для диагностики субклинического мастита экспресс-диагностиком Кенотест и лечения Цефтонитом доказал их экономическую целесообразность; экономическая эффективность составила в пересчете на 1 рубль затрат 3,6 руб., в то время как при применении диагностиком Мастидин и антибактериального препарата Антимаст данная величина оказалась на уровне 10,5 руб.

#### Выводы.

1. С целью сокращения затрат труда и времени при обследовании коров на мастит его первичную диагностику лучше проводить путем исследования молока из общего удоя с помощью вискозиметрического анализатора «Соматос-Мини».

2. При применении экспресс-диагностикума Кенотест с дозатором сокращается время обследования животных и достигается более точная диагностика по сравнению с диагностиком Мастидин (для диагностики мастита экспресс-диагностиком Кенотест требуется 10 с., а Мастидином – 15-20 с.).

3. Применение препаратов Цефтонит и Антимаст способствует полному выздоровлению коров, но при использовании Цефтонита молоко можно использовать для пищевых целей без ограничения, а период лечения составляет всего три дня.

4. Затраты на проведение ветеринарных мероприятий при применении препарата Цефтонит для лечения мастита у коров составляют 3,6 руб. в пересчете на 1 рубль затрат, а при использовании препарата Антимаст – 10,5 руб.

**Рекомендации по использованию результатов исследования.** Для диагностики субклинического мастита в сборном молоке рекомендуется использовать анализатор молока вискозиметрический «Соматос-Мини», а при исследовании четвертой вымени коров на субклинический мастит – экспресс-диагностиком Кенотест с дозатором.

Для лечения субклинического мастита коров в лактационный период предлагаем использовать препарат Цефтонит, который необходимо вводить больным животным подкожно в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела животного, трехкратно, с интервалом в 24 ч.

### Библиография

1. Абдессемед, Д. Диагностика и терапия субклинического мастита у лактирующих коров / Д. Абдессемед, А.В. Авдеев // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 3. – С. 3-6.
2. ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток (с Поправкой). – М. : Стандартинформ, 2015. – 10 с.
3. Кириллов, Н.А. Эффективность противолейкозных мероприятий / Н.А. Кириллов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства, Чебоксары, 15 ноября 2018 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 277-282.
4. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий, утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ 21.02.1997. – М., 2004. – 24 с.
5. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров, утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ 30.03.2000, № 13-5-2/1948 (действующий документ). – М., 2010. – 16 с.
6. Притыкин Н.В. Этиология и патогенез субклинического мастита у коров в сухостойный период / Н.В. Притыкин // Диагностика, профилактика и лечение болезней животных: материалы Всерос. науч.-практ.-конф. – Киров, 2003. – С. 92.
7. Решетка М.Б. Распространение мастита у коров и разработка средства профилактики мастита в период сухостоя / М.Б. Решетка // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 88 (04). – С. 1-14.
8. Сузанский, А.С. Применение новых ветеринарных препаратов в молочном животноводстве / А.С. Сузанский, С.Н. Поветкин, Г.В. Осипчук и др. // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 3. – С. 3-5.
9. Хамзин, Д.В. Лабораторный метод диагностики мастита коров / Д.В. Хамзин, В.Ю. Комаров, Б.Л. Белкин, В.С. Барсуков // Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых «Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей». – Орел : Изд-во Орел ГАУ. – 2012. – С. 170-173.
10. Шурдуба, Н.А. Видовой состав микрофлоры сырого молока в хозяйствах, неблагополучных по маститу коров / Н.А. Шурдуба, В.М. Сотникова, М.В. Рыжова и др. // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2014. – № 1 (11). – С. 65-67.

### References

1. Abdessemed, D. Diagnosis and therapy of subclinical mastitis in lactating cows / D. Abdessemed, A.V. Avdeenko // Bulletin of the Saratov GAU im. N.I. Vavilov. – 2014. – № 3. – P. 3-6.
2. GOST 23453-2014 Raw milk. Methods for the determination of somatic cells (Amended). – M. : Standartinform, 2015. – 10 p.
3. Kirillov, N.A. Effectiveness of anti-leukemia measures / N.A. Kirillov // Scientific, educational and applied aspects of production and processing of agricultural products: Collection of materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the first graduation of agricultural production technologists, Cheboksary, November 15, 2018. – Cheboksary : Chuvash State Agricultural Academy, 2018. – P. 277-282.
4. Methodology for determining the economic efficiency of veterinary measures, approved. Department of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation 21.02.1997. – M., 2004. – 24 p.
5. Manual on the diagnosis, therapy and prevention of mastitis in cows, approved. Department of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation 30.03.2000, № 13-5-2 / 1948 (current document). – M., 2010. – 16 p.
6. Pritykin N.V. Etiology and pathogenesis of subclinical mastitis in cows during the dry period / N.V. Pritykin // Diagnosis, prevention and treatment of animal diseases: materials of the All-Russia Society. scientific-practical-conf. – Kirov, 2003. – S. 92.
7. Reshetka M.B. The spread of mastitis in cows and the development of a means of preventing mastitis during the dry period / M.B. Reshetka // Scientific journal of KubSAU. – 2013. – № 88 (04). – P. 1-14.
8. Suzansky, A.S. The use of new veterinary drugs in dairy farming / A.S. Suzansky, S.N. Povetkin, G.V. Osipchuk et al. // Veterinary Medicine of the Kuban. – 2012. – № 3. – P. 3-5.
9. Khamzin, D.V. Laboratory method for diagnosing mastitis in cows / D.V. Khamzin, V.Yu. Komarov, B.L. Belkin, V.S. Barsukov // Proceedings of the regional scientific and practical conference of young scientists «Modern agro-industrial complex through the eyes of young researchers». – Oryol : Publishing House Orel GAU. – 2012. – S. 170-173.
10. Shurduba, N.A. Species composition of the microflora of raw milk in farms with mastitis-affected cows / N.A. Shurduba, V.M. Sotnikova, M.V. Ryzhova et al. // Russian journal «Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology». – 2014. – № 1 (11). – S. 65-67.

### Сведения об авторах

Кириллов Николай Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры фармакологии, клинической фармакологии и биохимии медицинского факультета, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, e-mail: kna27zergut@mail.ru;

Григорьев Сильвестр Николаевич, студент 2 курса медицинского факультета, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, e-mail: Penguinrevolt@mail.ru;

Григорьева Вера Валериановна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Чувашский аграрный университет, e-mail: ivs\_73@bk.ru.

### Information about authors

Kirillov Nikolai A., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Pharmacology, Clinical Pharmacology and Biochemistry of the Medical Faculty, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, e-mail: kna27zergut@mail.ru;

Grigoriev Sylvester N., 2nd year student of the Medical Faculty, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, e-mail: Penguinrevolt@mail.ru;

Grigoryeva Vera V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Chuvash Agrarian University, e-mail: ivs\_73@bk.ru.

УДК 612.111:612.112:636.398:619:615.273

Л.В. Клетикова, Н.Н. Якименко, А.А. Бугаева

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОЗ КАМЕРУНСКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНА

**Аннотация.** Для реализации потенциала животных, поддержания здоровья, работоспособности, продуктивности и улучшения качества продукции широко используются биологически активные добавки, среди которых ведущее место занимают адаптогены. Интродукция новых пород животных в сельское хозяйство требует внимательного анализа их гемато-биохимического профиля. Целью исследования было изучение влияния препарата-адаптогена на биохимические показатели крови 6-месячных коз камерунской породы. Взятие крови проводили из яремной вены до кормления животных и изучали с помощью полуавтоматического биохимического анализатора. Препарат вводили в течение трех дней согласно наставлению по применению, курс повторили через 21 день в той же дозе. В результате у коз в сыворотке крови отмечено снижение глюкозы на 6,39%, холестерина на 11,41, триглицеридов на 21,62, общего белка на 7,07%, абсолютного количества альбумина и глобулинов, но установилась тенденция к повышению процента глобулинов. Повысилось содержание магния до 1,06 ммоль/л, общего кальция до 2,54 и снижение неорганического фосфора до 3,06 ммоль/л. Увеличилась энзиматическая активность трансаминаз – АСТ на 34,70%, АЛТ на 52,30%, снизилась концентрация щелочной фосфатазы на 27,63%. Таким образом, применение препарата-адаптогена способствовало повышению резистентности за счет увеличения процента глобулиновой фракции крови; нормализации синтетических и улучшению метаболических процессов, проявившихся снижением уровня глюкозы, холестерина и триглицеридов, становлением минерального обмена и уровня энзимов в сыворотке крови камерунских коз.

**Ключевые слова:** козы камерунской породы, обмен веществ, препарат-адаптоген, доза, схема применения.

### BIOCHEMICAL INDICATORS OF METABOLISM IN CAMEROON GOATS ON THE BACKGROUND OF ADAPTOGEN USE

**Abstract.** To realize the potential of animals, maintain health, performance, productivity and improve product quality, biologically active additives are widely used, among which adaptogens occupy a leading place. The introduction of new breeds of animals into agriculture requires careful analysis of their hemato-biochemical profile. The aim of the study was to study the effect of the adaptogen drug on the biochemical parameters of the blood of 6-month-old goats of the Cameroonian breed. Blood was taken from the jugular vein before feeding the animals and studied using a semi-automatic biochemical analyzer. The drug was administered for three days according to the instructions for use, the course was repeated after 21 days at the same dose. As a result, goats in the blood serum showed a decrease in glucose by 6.39%, cholesterol by 11.41%, triglycerides by 21.62%, total protein by 7.07%, the absolute amount of albumin and globulins, but there was a tendency to increase the percentage globulins. The content of magnesium increased to 1.06 mmol/l, total calcium to 2.54 mmol/l and a decrease in inorganic phosphorus to 3.06 mmol/l. The enzymatic activity of transaminases increased – AST by 34.70%, ALT by 52.30%, the concentration of alkaline phosphatase decreased by 27.63%. Thus, the use of the adaptogen drug contributed to the increase in resistance by increasing the percentage of globulin blood fraction; normalization of synthetic and improvement of metabolic processes, manifested by a decrease in the level of glucose, cholesterol and triglycerides, the formation of mineral metabolism and the level of enzymes in the blood serum of Cameroon goats.

**Keywords:** cameroon goats, metabolism, adaptogen preparation, dose, scheme of application.

Хозяйственная деятельность человека приводит к изменению естественного состава окружающей среды, что, в свою очередь, оказывает неоднозначное действие на метаболические процессы в организме животных, негативно влияя на их рост и развитие, снижая продуктивность и качество продукции [1]. Наименее защищенными оказываются новорожденные и молодые животные, исчерпавшие пассивно приобретенный иммунитет и не достигшие иммунологической активности на уровне взрослых животных [2]. Частые ветеринарные манипуляции, перегруппировки, высокая плотность на единицу площади также способствуют нарушению естественных процессов адаптации.

В настоящее время в животноводстве идет интенсивное применение современных кормовых добавок различных производителей, которые применяют с целью профилактики нарушений обмена веществ [3, 4]. Все большую значимость в этой связи приобретают препараты-адаптогены, основное действие которых заключается в активизации скрытых резервных механизмов всего организма [5]. Из растительных адаптогенов наиболее изучены экстракты из корней женьшеня, элеутерококка колючего и лимонника китайского [6], а также аралии маньчжурской, сафары японской и др. [7]. Не менее актуальными являются хорошо известные глюкоза и витамин С [8], дигидрокверцетин и органический селен [9].

Перспективными являются препараты, полученные из органов и тканей животных, хитинового покрова ракообразных, панциря улитки, когтей тигра, рогов оленей, яда змеи, пчел и др. Примером тому может служить «СТЭМБ» (стиму-

лятор эмбриональный) [10], биостим [11], тодикамп [12], хитозан [13], маточное молочко [14], гамавит [15] и т.д.

Современный потребительский рынок предъявляет все большие требования не только к качеству, но и к разнообразию продуктов питания. Особо ценится молоко коз, поэтому товаропроизводители стали заниматься разведением коз молочного направления продуктивности [16]. Несмотря на популярность зааненской породы коз в крестьянско-фермерских хозяйствах разводят мини-коз, где предпочтительнее отдается камерунским козам, дающим молоко высокой жирности, но в небольшом количестве (до двух литров в сутки). С целью стимуляции продуктивности животным применяют различные биостимуляторы без учета истинной потребности организма в тех или иных веществах. При этом нередко игнорируется гемато-биохимический профиль крови, что затрудняет оценку ответной реакции организма и эффективность применяемого препарата.

**Цель исследования:** установить степень влияние препарата-адаптогена на биохимические показатели крови коз камерунской породы.

**Материал и методы исследования.** Объектом для исследования послужили 6-месячные камерунские козы, выращенные в виварии кафедры незаразных болезней животных Ивановской ГСХА, предметом – сыворотка крови.

Испытуемым животным дважды вводили препарат-адаптоген согласно схеме исследования (рис. 1). Препарат-адаптоген представляет собой биологически активную добавку, образовавшуюся в результате автолиза тканей животных.

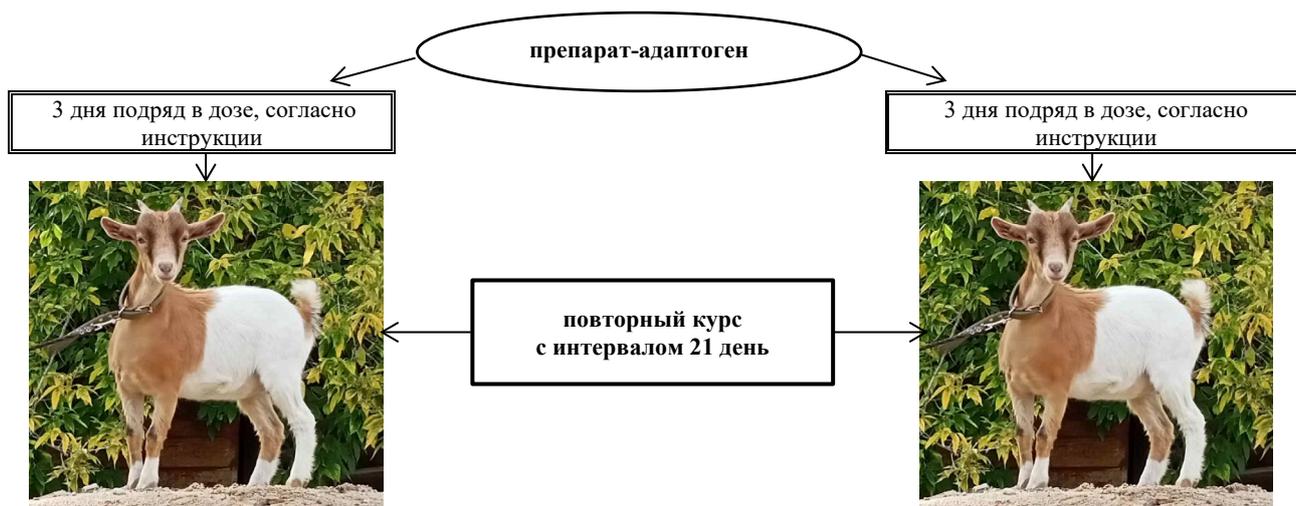


Рис. 1 – Схема проведения исследования

\* Примечание: фото авторов

Кровь для исследования получали из яремной вены в утренние часы до кормления животных. Анализ сыворотки осуществляли непосредственно после получения образцов крови на полуавтоматическом биохимическом анализаторе ВА-88А. Биометрическую обработку результатов проводили с помощью табличного процессора Excel-2010.

**Результаты исследования.** Учитывая ранее установленные среднестатистические данные, отметим, что содержание неорганического фосфора, глюкозы, общего белка в сыворотке крови 6-месячных коз камерунской породы до

начала проведения опыта превышало верхнюю границу нормы для коз на 20,60, 6,23 и 5,79%, соответственно, в то же время количество альбумина, глобулинов и белковый коэффициент не выходили за пределы референсных величин ( $p \leq 0,05$ ). Концентрация триглицеридов, холестерина, общего кальция не выходила за пределы референдиапазона [17]. Однако у испытуемых животных отмечено низкое содержание магния, активность трансаминаз находилась на нижней отметке референсных показателей, а щелочной фосфатазы – на верхней (табл.).

Таблица – Биохимические показатели крови коз камерунской породы на фоне применения препарата-адаптогена,  $n=5, M \pm m$

Показатель	Референс-диапазон**	Результат	
		до введения	после введения
Общий белок, г/л	60,0 – 75,0	79,34±3,33	73,73±2,36
Альбумин, г/л	25,0 – 36,0	37,85±0,63	33,72±1,22
Глобулины, г/л	27,0 – 45,0	41,49±1,76	40,01±0,84
Белковый коэффициент	0,7 – 1,2	0,91±0,04	0,84±0,06
Глюкоза, ммоль/л	2,3 – 5,3	5,63±1,17	5,27±0,24
Триглицериды, ммоль/л	0,2 – 0,5	0,37±0,06	0,29±0,03
Холестерол, ммоль/л	1,3 – 3,5	1,49±0,22	1,32±0,23
Общий кальций, ммоль/л	2,3 – 2,8	2,41±0,24	2,54±0,12
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,2 – 3,3	3,98±0,12	3,06±0,03
Магний, ммоль/л	0,6 – 1,1	0,17±0,033	1,06±0,11
АСТ, Ед/л	10,0 – 35,0	10,49±1,88	14,13±1,51
АЛТ, Ед/л	15,0 – 40,0	16,50±4,85	25,13±0,79
Щелочная фосфатаза, Ед/л	500,0 – 1200,0	1152,67±120,44	831,50±71,80

\*\*Примечание: среднестатистические данные для коз, установленные на анализаторах лаборатории кафедры

На фоне применения препарата-адаптогена по разработанной схеме установлено снижение концентрации общего белка на 7,07%. Несмотря на абсолютное снижение альбумина и глобулинов (на 10,91 и 3,57%, соответственно), в процентном отношении выявлена тенденция к повышению глобулиновой фракции, что свидетельствует о повышении общей неспецифической резистентности коз (табл., рис. 2).

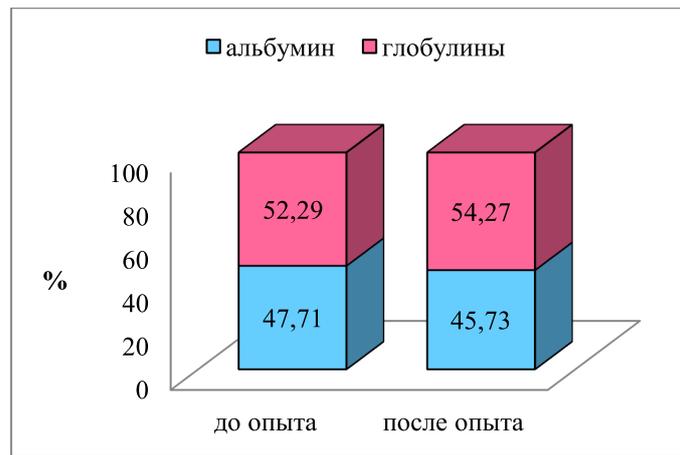


Рис. 2 – Процентное соотношение альбумина и глобулинов у коз камерунской породы

В сыворотке крови коз снизилось содержание глюкозы, холестерина и триглицеридов на 6,39, 11,41 и 21,62%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ). Также произошло изменение и минерального обмена, а именно повысилось содержание магния до референсного уровня. Отмечено повышение концентрации общего кальция на 5,39% и снижение неорганического фосфора на 23,2% ( $p \leq 0,01$ ). Активность фермента АСТ повысилась на 34,70%, АЛТ – на 52,30%, в то же время снизилась концентрация щелочной фосфатазы на 27,63% ( $p \leq 0,01$ ) (табл.).

В ответ на примененный препарат-адаптоген организм животных отреагировал адекватными изменениями метаболических процессов.

Согласно исследованиям, различные препараты-адаптогены могут оказывать тонизирующее и стимулирующее действие на функции нервной системы, системы крови и организм в целом, оказывают антиоксидантное и антигипоксикантное действие, обладают иммуномодулирующими и антидотными свойствами, стимулируют клеточный и гуморальный иммунитет, повышают выносливость организма [18, 19, 20].

Используемый препарат, вероятно, обладает широким спектром адаптогенного действия, оказывая эффективное влияние на процессы обмена, энергетический баланс, кровообращение; способствует выработке глобулинов и иммуноглобулинов, стимулирует устойчивость и мобилизует ресурсы организма животных.

**Заключение.** Прежде чем приступить к выбору препарата для стимуляции обменных процессов, необходимо провести лабораторное исследование крови, в частности изучить биохимический статус пациентов. Ознакомившись с инструкцией по применению, четко определить дозу и алгоритм применения препарата.

На фоне применения препарата-адаптогена у коз камерунской породы снизилось до референсных показателей содержание неорганического фосфора, глюкозы, общего белка; повысились защитные функции организма за счет повышения глобулиновой белковой фракции; увеличилась концентрация магния и общего кальция; нормализовалась энзиматическая активность: концентрация трансаминаз увеличилась, щелочной фосфатазы – снизилась.

### Библиография

1. Забелина М.В., Ступина Л.В. Действие тяжелых металлов на микроструктурные показатели мышечной ткани и внутренних органов коз // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: сборник материалов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Баймишева Хамидуллы Балтухановича (11-13 июня 2021). Кн. 1. ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. С. 23-27.
2. Адаптация и компенсация как биологические механизмы выхода на иммунореабилитацию сельскохозяйственных животных / П.Н. Смирнов, В.А. Апалькин, М.А. Амироков, А.Ф. Головач // Материалы международного ветеринарного конгресса (2005). Новосибирск: НГАУ, 2005. С. 66-69.
3. Хайруллин Д.Д. Профилактика нарушений обмена веществ у коз при применении комплексной кормовой добавки // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых в 2-х ч.; Ч. 2 (Курск, 3–4 декабря 2020). Курск: Курская ГСХА, 2020. С. 484-489.
4. Клетикова Л.В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н. Влияние комплекса биологически активных веществ на гематологические показатели вьетнамских вислобрюхих свиней // Биология в сельском хозяйстве. 2022. № 4 (37). С.20-22.
5. Черноградская Н.М., Черкашина А.Г. Адаптогены в животноводстве Якутии // Успехи современного естествознания. 2010. № 9. С. 197-198; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=8883> (дата обращения: 05.01.2023).
6. Никулина О.А. Хозяйственно-биологические особенности коров и технологические свойства молока при воздействии побегов некоторых природных адаптогенов: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Уссурийск, 2004. 22 с.
7. Тимофеев Н.П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. № 22 (6). С. 804-825. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.804-825>.
8. Эффективность использования адаптогенов при транспортировке и предубойном содержании молодняка свиней / А.С. Петрушко и др. // Животноводство и ветеринарная медицина. 2018. № 3; URL: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1248> (дата обращения 04.01.2023).
9. Влияние алиментарных факторов на обмен веществ растущих откармливаемых свиней в условиях технологических стрессов / Р.В. Некрасов и др. // Аграрная наука. 2019. № 10. С. 49-55; <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-332-9-49-54>.
10. Баймишев М.Х. Использование природных адаптогенов в профилактике послеродовых осложнений у коров: автореф. дис... канд. биол. наук. Новочеркасск, 2012. 18 с.

11. Дементьев, Е.П., Галамшин, В.Б., Галамшин, Р.Р. Применение тканевого препарата «биостим» при выращивании телят // Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии: сборник научных трудов по материалам первой международной конференции, посвященной 70-летию Башкирского государственного аграрного университета. Уфа : Башкирский государственный ордена Трудового Красного Знамени аграрный университет, 2000. С. 123-124.

12. Горлов И.Ф., Тимофеев Б.А., Юрина О.С. Применение препарата тодикамп – идеал для лечения диарейного синдрома у новорожденных телят // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: сборник материалов международной научно-практической конференции. Воронеж : Воронежский ГАУ, 2002. С. 196-198.

13. Таирова А.Р., Мещерякова Г.В. Влияние хитозана на некоторые показатели иммунитета коров в условиях экологического неблагополучия // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции. Троицк, 2005. С. 128-129.

14. Маннапова Р.Т., Иванов А.А., Рапиев Р.А. Коррекция маточным молочком пчел адаптивнорегуляторных механизмов иммунитета на стресс // Современные проблемы пчеловодства и пути их решения: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, 2016. С. 217-225.

15. Обрывин В.Н., Жоров Г.А., Рубченков П.Н. Влияние препаратов гамавит и гала-вет на токсический иммунодефицит у белых крыс // Ветеринарная патология. 2008. №3. С. 119-125.

16. Татаркина Н.И. Опыт выращивания молодняка коз в условиях юга Тюменской области // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков (25 апреля 2019). – Тюмень, 2019. С. 50-53.

17. Якименко Н.Н., Бугаева А.А., Клетикова Л.В. Биохимический статус крови коз камерунской породы // Эффективное животноводство. 2023. № 1. С. 62-63.

18. Марышева В.В., Торкунов П.А., Шабанов П.Д. Защитное действие производных тиазоло[5,4-b]индола при токсическом отеке легких // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2006. Т. 6, № 4. С. 418-421.

19. Добраца В.П., Добраца Е.В. Современные иммуномодуляторы для клинического применения: руководство для врачей. СПб : Политехника, 2001. С. 164-165.

20. Воронков М.Г., Расулов М.М. Трекрезан – родоначальник нового класса адаптогенов и иммуномодуляторов (обзор) // Химико-фармацевтический журнал. 2007. Т. 41, № 1. С. 3-7.

#### References

1. Zabelina M.V., Stupina L.V. Deystvie tyazhelykh metallov na mikrostrukturnye pokazateli myshechnoy tkani i vnutrennikh organov koz [The effect of heavy metals on the microstructural parameters of muscle tissue and internal organs of goats] // Aktualnye problemy veterinarnoy meditsiny, biotekhnologii i morfologii: sbornik materialov Natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 70-letiyu Zasluzhennogo deyatelya nauki RF, doktora biologicheskikh nauk, professora Baymisheva Khamidully Baltukhanovicha (11-13 iyunya 2021) [Actual problems of veterinary medicine, biotechnology and morphology: collection of materials of the National scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 70th anniversary of the Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Biological Sciences, Professor Hamidulla Baltukhanovich Baymishev (June 11-13, 2021)]. Kinel : IBTs Samarskogo GAU, 2021. S. 23-27.

2. Adaptatsiya i kompensatsiya kak biologicheskie mekhanizmy vykhoda na immunoreabilitatsiyu selskokhozyaystvennykh zhivotnykh [Adaptation and compensation as biological mechanisms for the entry into the immunorealization of agricultural animals] / P.N. Smirnov, V.A. Apalkin, M.A. Amirokov, A.F. Golovach // Materialy mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa (2005) [Proceedings of the International Veterinary Congress (2005)]. Novosibirsk : NGAU, 2005. S. 66-69.

3. Khayrullin D.D. Profilaktika narusheniy obmena veshchestv u koz pri primenenii kompleksnoy kormovoy dobavki [Prevention of metabolic disorders in goats when using a complex feed additive] // Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh v 2-kh ch.; Ch. 2 (Kursk, 3-4 dekabrya 2020). [Youth science-the development of the agro-industrial complex: materials of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference of Students, graduate students and young scientists in 2 hours; Part 2 (Kursk, December 3-4, 2020)] Kursk : Kurskaya GSKhA, 2020. S. 484-489.

4. Kletikova L.V., Ponomarev V.A., Yakimenko N.N. Vliyanie kompleksa biologicheskii aktivnykh veshchestv na gematologicheskie pokazateli vietnamskikh vislobryukhikh sviney [The influence of a complex of biologically active substances on the hematological indicators of Vietnamese Vislobryuhi pigs] // Biologiya v selskom khozyaystve. [Biology in agriculture] 2022. № 4 (37). S. 20-22.

5. Chernogradskaya N.M., Cherkashina A.G. Adaptogeny v zhivotnovodstve Yakutii [Adaptogens in animal husbandry in Yakutia] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. [Successes of modern natural science] 2010. № 9. S. 197-198; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=8883> (data obrashcheniya: 05.01.2023).

6. Nikulina O.A. Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti korov i tekhnologicheskie svoystva moloka pri vozdeystvii pobegov nekotorykh prirodnykh adaptogenov [Economic and biological features of cows and technological properties of milk under the influence of shoots of some natural adaptogens]: avtoref. dis... kand. s.-kh. nauk. Ussuriysk, 2004. 22 s.

7. Timofeev N.P. Fitobiotiki v mirovoy praktike: vidy rasteniy i deystvuyushchie veshchestva, effektivnost i ogranicheniya, perspektivy (obzor) [Phytobiotics in World Practice: Plant Species and Active Ingredients, Efficiency and Limitations, Prospects (Review)] // Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka [Agricultural science of the Euro-North-East]. 2021. № 22 (6). S. 804-825. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.804-825>.

8. Effektivnost ispolzovaniya adaptogenov pri transportirovke i preduboynom sodержanii molodnyaka sviney [The efficiency of the use of adaptogens during transportation and pre-launch content of young pigs] / A.S. Petrushko et al. // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina [Animal husbandry and veterinary medicine]. 2018. № 3; URL: <http://lo-calhost:8080/xmlui/handle/123456789/1248> (data obrashcheniya 04.01.2023).

9. Vliyanie alimentarnykh faktorov na obmen veshchestv rastushchikh otkarmlivaemykh sviney v usloviyakh tekhnologicheskikh stressov [Influence of nutritional factors on the metabolism of growing fattening pigs under technological stress] / R.V. Nekrasov et al. // Agrarnaya nauka [Agricultural science]. 2019. № 10. S. 49-55; <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-332-9-49-54>.

10. Baymishev M.Kh. Ispolzovanie prirodnykh adaptogenov v profilaktike poslerodovykh oslozhneniy u korov [The use of natural adaptogens in the prevention of postpartum complications in cows]: avtoref. dis... kand. biol. nauk. Novocheboks, 2012. 18 s.

11. Dementev, Ye.P., Galyamshin, V.B., Galyamshin, R.R. Primenenie tkanevogo preparata «biostim» pri vyrashchivani telyat [The use of the tissue drug «Biostim» when growing calves] // *Sovremennye voprosy veterinarnoy meditsiny i biologii: sbornik nauchnykh trudov po materialam pervoy mezhdunarodnoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Modern issues of veterinary medicine and biology: a collection of scientific papers based on the materials of the first international conference dedicated to the 70th anniversary of the Bashkir State Agrarian University.]. Ufa : Bashkirskiy gosudarstvennyy ordena Trudovogo Krasnogo Znameni agrarnyy universitet, 2000. S. 123-124.
12. Gorlov I.F., Timofeev B.A., Yurina O.S. Primenenie preparata todikamp – ideal dlya lecheniya diareynogo sindroma u novorozhdennykh telyat [The use of Todikamp is ideal for the treatment of diarrheal syndrome in newborn calves] // *Aktualnye problemy bolezney molodnyaka v sovremennykh usloviyakh: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual problems of diseases of young animals in modern conditions: collection of materials of the international scientific and practical conference]. Voronezh : Voronezhskiy GAU, 2002. S. 196-198.
13. Tairova A.R., Meshcheryakova G.V. Vliyanie khitozana na nekotorye pokazateli immuniteta korov v usloviyakh ekologicheskogo neblagopoluchiya [Influence of chitosan on some indicators of cow immunity in conditions of ecological trouble] // *Aktualnye problemy veterinarnoy meditsiny: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual problems of veterinary medicine: materials of the International scientific and practical conference]. Troitsk, 2005. S. 128-129.
14. Mannapova R.T., Ivanov A.A., Rapiev R.A. Korrektsiya matochnym molochkom pchel adaptivnoregulyatornykh mekhanizmov immuniteta na stress [Correction of adaptive-regulatory mechanisms of immunity to stress by royal jelly of bees] // *Sovremennye problemy pchelovodstva i puti ikh resheniya: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern problems of beekeeping and ways to solve them: a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference], 2016. S. 217-225.
15. Obryvin V.N., Zhorov G.A., Rubchenkov P.N. Vliyanie preparatov gamavit i gala-vet na toksicheskiy immunodefitsit u belyykh krysk [Influence of drugs Gamavit and Gala-Vet on toxic immunodeficiency in white rats] // *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology]. 2008. № 3. S. 119-125.
16. Tatarina N.I. Opyt vyrashchivaniya molodnyaka koz v usloviyakh yuga Tyumenskoj oblasti [Experience in growing young goats in the south of the Tyumen region] // *Sovremennye napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoy meditsine: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy 60-letiyu kafedry Tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktov zhivotnovodstva i 55-letiyu kafedry Inostrannykh yazykov (25 aprelya 2019)* [Sovremennye napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoy meditsine: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy 60-letiyu kafedry Tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktov zhivotnovodstva i 55-letiyu kafedry (April 25, 2019)]. Tyumen, 2019. S. 50-53.
17. Yakimenko N.N., Bugaeva A.A., Kletikova L.V. Biokhimiicheskiy status krovi koz kamerunskoj porody [Biochemical status of the blood of Cameroonian goats] // *Effektivnoe zhivotnovodstvo* [Efficient animal husbandry]. 2023. № 1. S. 62-63.
18. Marysheva V.V., Torkunov P.A., Shabanov P.D. Zashchitnoe deystvie proizvodnykh tiazolo[5,4 b]indola pri toksicheskom oteke legkikh [Protective effect of thiazoloyu5,4 vshchindol derivatives in toxic pulmonary edema] // *Byulleten eksperimentalnoy biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine]. 2006. T. 6, № 4. S. 418-421.
19. Dobritsa V.P., Dobritsa Ye.V. Sovremennye immunomodulyatory dlya klinicheskogo primeneniya: rukovodstvo dlya vrachey [Modern immunomodulators for clinical use: a guide for physicians]. – Spb : Politekhnik, 2001. S. 164-165.
20. Voronkov M.G., Rasulov M.M. Trekrezan – rodonachalnik novogo klassa adaptogenov i immunomodulyatorov (obzor) [Trekrezan is the founder of a new class of adaptogens and immunomodulators (review)] // *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* [Chemical Pharmaceutical Journal]. 2007. T. 41, № 1. S. 3-7.

#### Сведения об авторах

Клетикова Людмила Владимировна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры незаразных болезней животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» (ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, тел.: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru, ORCID 0000-0002-6277-3063;

Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» (ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, тел.: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru, ORCID 0000-0001-9459-4505;

Бугаева Анна Андреевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры незаразных болезней животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» (ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, тел.: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru, ORCID 0000-0002-9279-5220.

#### Information about authors

Kletikova Lyudmila V., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Non-Contagious Animal Diseases, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev» (FGBOU VO Ivanovo State Agricultural Academy), Ivanovo, ul. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru, ORCID 0000-0002-6277-3063;

Yakimenko Nina N., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Non-Contagious Animal Diseases, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev» (FGBOU VO Ivanovo State Agricultural Academy), Ivanovo, ul. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru, ORCID 0000-0001-9459-4505;

Bugaeva Anna A., Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Non-Contagious Animal Diseases, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev» (FGBOU VO Ivanovo State Agricultural Academy), Ivanovo, ul. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru, ORCID 0000-0002-9279-5220.

УДК 574(470.322)

И.А. Никулин, О.С. Попова

## ВЛИЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ

**Аннотация.** Экологические проблемы Липецкой области связаны с загрязнением токсичными веществами атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы. Источниками загрязнений окружающей среды являются теплоэнергетика, предприятия черной металлургии, машиностроения, металлообработки, химической промышленности, автотранспорт, сельскохозяйственное производство, в том числе животноводство. До 90% выбросов вредных веществ стационарных и передвижных источников загрязнения аккумулируется почвой, откуда токсины мигрируют в воду и растения. Между содержанием химических элементов в почвах и растениях существует прямая корреляционная связь. Анализ кормов в хозяйствах Липецкой области показал превышение ПДК по хрому, никелю, железу в 2-6 раз, магнию – в 3-5 раз независимо от удаления хозяйств от источников загрязнения и времени года. Антропогенные аномалии среды обитания становятся одной из главных причин ветеринарного неблагополучия современного животноводства. Поступление аномальных количеств токсикантов с водой и кормом приводит к нарушению биохимических процессов в организме животных, снижению иммунного статуса, их накоплению в паренхиматозных органах и лимфоидных тканях. В печени коров превышение ПДК составило: по меди в 4,0 раза, железу в 3,0-0,0, кадмию в 1,2-4,0, никелю в 3,4-5,0, хрому в 45,0-76,0 раз; в почках соответственно в 1,3-3,0 раза; 6,0-10,0; 1,2-2,0; 2,7-8,7; 43,0-97,0 раза. В пробах молока и мяса из этих хозяйств установлено превышение ПДК по хрому, никелю и железу в 2,0-6,0 раз, причем содержание тяжелых металлов в мясе было в 1,5-5,0 раз выше, чем в молоке. Аномалии экосистемы оказывают негативное влияние на здоровье животных, снижают их продуктивность и качество получаемой от них продукции.

**Ключевые слова:** Липецкая область, загрязнение окружающей среды, здоровье животных, качество продукции.

## INFLUENCE OFF THE LIPETSK REGION ECOSYSTEM OVER ANIMAL HEALTH

**Abstract.** Environmental problems of the Lipetsk region are associated with pollution of atmospheric air, drinking water, and soil with toxic substances. Sources of environmental contaminants are thermal power engineering, ferrous metallurgy, mechanical engineering, metalworking, chemical industry, motor vehicles, agricultural production, including animal breeding. Up to 90% of emissions of harmful substances from stationary and mobile sources of pollution accumulate in the soil, from where toxins migrate into water and plants. There is a direct correlation between the content of chemical elements in soils and plants. An analysis of feed in the farms of the Lipetsk region showed an excess of the threshold limit for chromium, nickel, iron by 2-6 times, magnesium by 3-5 times, regardless of the distance of the farms from pollution sources and the time of year. Anthropogenic anomalies of the habitat is becoming one of the main causes of veterinary problems in modern animal husbandry. The intake of abnormal amounts of toxicants with water and feed leads to a violation of biochemical processes in the animal body, a decrease in the immune status, and their accumulation in parenchymal organs and lymphoid tissues. In the liver of cows, the excess of MPC was: for copper by 4 times, for iron by 3-10 times, for cadmium by 1.2-4.0 times, for nickel by 3.4-5.0 times, for chromium by 45-76 times; in the kidneys, respectively, 1.3-3.0; 6-10; 1.2-2 times; 2.7-8.7 times; 43-97 times. In samples of milk and meat from these farms, an excess of the threshold limit value for chromium, nickel and iron by 2-6 times was found, and the content of heavy metals in meat was 1.5-5 times higher than in milk. Ecosystem anomalies have a negative impact on the health of animals, reduce their productivity and the quality of the products received from them.

**Keywords:** Lipetsk region, environmental contaminants, animal health, product quality.

**Введение.** Агропромышленный комплекс является одним из основных движущих направлений отечественной экономики и оказывает непосредственное влияние на состояние продовольственной безопасности и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации [5].

Основной задачей современного животноводства является увеличение производства высококачественных экологически чистых продуктов (мяса, молока, яиц) за счет повышения продуктивности животных, их полноценного питания, снижения заболеваемости или, другими словами, путем защиты продуктивного здоровья животных [6]. Однако современная цивилизация породила антропогенные аномалии среды обитания не только для человека, но и для сельскохозяйственных животных, трудно совместимые с физиологической жизнедеятельностью и высокой продуктивностью [6].

Изменение экологической системы села становится одной из главных причин ветеринарного неблагополучия современного животноводства [6]. Особенно неблагоприятное воздействие на экосистему села оказывают радиоактивность и дым. Аномальная радиоактивность влияет на иммунную и репродуктивную систему сельскохозяйственных животных и их генетический аппарат. Дымы, создающиеся городскими предприятиями, проявляют себя чаще всего в сельских и природных экосистемах, изменяя состояние

воды, воздуха, почв [6].

Одной из экологических проблем, имеющих приоритетное значение для Липецкой области, является загрязнение окружающей среды предприятиями черной металлургии, химической промышленности, теплоэнергетики, автотранспортом [2]. Кроме того, Липецкая область входит в число территорий, подвергшихся радиационному воздействию вследствие аварии на Чернобыльской АЭС [1].

**Цель исследования** – изучить влияние антропогенных аномалий на здоровье животных.

**Материалы и методы.** Работа выполнена на основе официальной статистической отчетности Управления Роспотребнадзора по Липецкой области, Липецкого центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС», Управления экологии и природных ресурсов Липецкой области.

**Результаты исследований и обсуждение.** Основные стационарные и передвижные источники загрязнения атмосферного воздуха Липецкой области, к которым относятся теплоэнергетика, предприятия черной металлургии, машиностроения, металлообработки, химической промышленности, автотранспорт, расположены в городах Липецк, Елец, Данков, Усмань и Грязи [1]. Наибольшая часть стационарных источников загрязнения, на долю которых приходится 86% всех выбросов, находится в Липецке (табл. 1) [1].

Таблица 1 – Выбросы вредных веществ в Липецкой области, т

Территория	Годы		
	2017	2018	2019
Липецкая область, всего	326387	315607	310430
в том числе г. Липецк	286032	284645	274915

За анализируемый период (2017-2019 гг.) наблюдается тенденция к снижению количества вредных выбросов с 326387 тонн в 2017 году до 310430 тонн в 2019 году. По сравнению с 2018 годом суммарные выбросы от стационарных источников уменьшились на 5,2 тыс. тонн. Аналогичная тенденция отмечается и в городе Липецк [1]. Для сравнения, объем вредных выбросов от промышленных предприятий в атмосферу Липецкой области в 2010 году составлял 378000 тонн, в том числе 248300 тонн оксида углерода, 55500 тонн углеводорода и летучих органических соединений, 25400 тонн твердых взвешенных частиц, 18800 тонн оксида азота, 17800 тонн диоксида серы [7].

В Липецкой области отмечается уменьшение доли нестандартных проб воды поверхностных водоемов по санитарно-химическим (с 14,0 до 11,6%) и микробиологическим (с 44,8 до 40,2%) показателям. Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в трех районах области, где до 37-54% водозаборов не отвечают санитарным требованиям [2]. В 2020 г. отмечалось превышение гигиенических нормативов по содержанию в питьевой воде нитратов (на 9 территориях), железа (на 8 территориях), бора (на 2 территориях), марганца (на 3 территориях), магния (на 2 территориях), фтора (на 2 территориях) [2]. Превышение ПДК по нитратам в подземных водах составило 2–3-кратную величину в Измалковском, Елецком, Липецком и Становлянском районах [4].

Почва в городах области и прилегающих к ним районах подвергается интенсивному антропогенному воздействию. Основными факторами, вызывающими загрязнение почвы, являются промышленные, бытовые и сельскохозяйственные отходы, в том числе животноводческие [1]. В сельских районах почва загрязняется также пестицидами и другими ядохимикатами. Автомобильный транспорт является источником загрязнения почвы в селебной зоне нефтепродуктами и свинцом. На промышленных площадках происходит загрязнение почвы различными видами отходов, прежде всего остатками нефтепродуктов, лакокрасочными материалами, фенольным конденсатом, а также различными видами шлаков, шламов, которые содержат тяжелые металлы, бенз(а)пирен [2].

В 2020 г. в почве зарегистрированы превышения гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям бенз(а)пирена (в Липецке, Ельце, Воловском, Грязинском, Добровском, Добринском, Елецком, Лебедянском, Лев-Толстовском, Тербунском, Усманском, Хлевенском районах), нитратов (в Липецке, Лебедянском и Хлевенском районах), меди (в Ельце, Грязинском, Добринском, Усманском районах), цинка (в Липецке, Ельце, Грязинском, Задонском, Липецком и Становлянском районах), свинца (в Липецке) [2].

Между содержанием химических элементов в почвах и растениях существует прямая корреляционная связь. Проведенный анализ кормов в хозяйствах Липецкой обла-

сти показал превышение ПДК по хром, никелю, железу в 2,0-6,0 раз, магнию – в 3,0-5,0 раз независимо от удаления хозяйств от источников загрязнения и времени года [6].

Растения являются промежуточным резервуаром, через который тяжелые металлы переходят из почвы, воды и воздуха в организм животных. Поступление аномальных количеств свинца и кадмия с водой и кормом приводит к нарушению биохимических процессов в организме животных и снижению иммунного статуса [3]. По сообщению И.В. Жукова (2002), кадмий преимущественно накапливается в почках и печени и приводит к обеднению организма животных цинком, медью, марганцем и накоплению железа. Исследованиями сотрудников ВНИВИПФиТ установлено превышение ПДК в печени коров по меди в 4 раза, железу в 3-10 раз, кадмию в 1,2-4,0 раза, никелю в 3,4-5,0 раза, хром в 45,0-76,0 раз; в почках соответственно в 1,3-3,0; 6,0-10,0; 1,2-2,0 раза; 2,7-8,7 раза; 43,0-97,0 раза. В пробах молока и мяса из этих хозяйств установлено превышение ПДК по хром, никелю и железу в 2,0-6,0 раз, причем содержание тяжелых металлов в мясе было в 1,5-5,0 раз выше, чем в молоке [6]. При химическом загрязнении окружающей среды в организме сельскохозяйственных животных происходят изменения, проявляющиеся в структурной организации преимущественно паренхиматозных органов, особенно в печени, легких, поджелудочной и щитовидной железах, надпочечниках и некоторых лимфоидных органах у молодняка крупного рогатого скота. В печени изменения носят токсический характер, в щитовидной железе отмечается гипопункция органа, в лимфоидных органах – гипоплазия лимфоидной ткани [6].

Таким образом, для Липецкой области характерно загрязнение токсичными веществами атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы, источниками которых являются предприятия черной металлургии, химической промышленности, теплоэнергетика, автотранспорт, сельскохозяйственное производство, в том числе животноводство. До 90% выбросов вредных веществ стационарных и передвижных источников загрязнения аккумулируется почвой. Между содержанием химических элементов в почвах и растениях существует прямая корреляционная связь. В кормах отмечается превышение ПДК по хром, никелю, железу, магнию. Антропогенные аномалии среды обитания становятся одной из главных причин ветеринарного неблагополучия современного животноводства. Поступление аномальных количеств токсикантов с водой и кормом приводит к нарушению биохимических процессов в организме животных, снижению иммунного статуса, их накоплению в паренхиматозных органах и лимфоидных тканях. Аномалии экосистемы оказывают негативное влияние на здоровье животных, снижают их продуктивность и качество получаемой от них продукции.

#### Библиография

1. Состояние и охрана окружающей среды Липецкой области в 2019 году: Государственный доклад. Липецк, 2020. 176 с.
2. Состояние и охрана окружающей среды Липецкой области в 2020 году: Государственный доклад. Липецк, 2021. 220 с.
3. Жуков И.В. Токсико-экологическое аудирование объектов животноводства. Ветеринарная защита и способы ведения производства в зонах загрязнения: дисс...докт.вет.наук: 16.00.04 – Ветеринарная фармакология с токсикологией. Воронеж, 2002. 418 с.
4. Ляпин Р.А. Особенности загрязнения подземных вод азотными соединениями территории Липецкой области // Образование, экология, практика: Материалы Международного молодежного форума, Воронеж, 31 марта 2018 года / Под ред. И.И. Косиновой. Воронеж : ВГУ, 2018. С. 125-130.
5. Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2020 года N 993-р // Электрон-

ный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448?marker=6540IN> (Дата обращения: 01.03.2023).

6. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях / Отв. Ред. А.Г. Шахов. Воронеж: ВГУ, 2001. 207 с.

7. Экология Липецкой области // Дыши свободно.ru: официальный сайт. URL: [https://www.dishisvobodno.ru/eco\\_lipetsk\\_region.html](https://www.dishisvobodno.ru/eco_lipetsk_region.html) (Дата обращения: 01.03.2023).

#### References

1. State and environmental protection of the Lipetsk region in 2019: State report. Lipetsk, 2020. 176 p.

2. State and environmental protection of the Lipetsk region in 2020 State report. Lipetsk, 2021. 220 p.

3. Zhukov I.V. Toxic-ecological auditing of livestock facilities. Veterinary protection and methods of conducting production in contaminated areas: diss ... Doctor of Veterinary Sciences: 16.00.04 - Veterinary pharmacology with toxicology. Voronezh, 2002. 418 p.

4. Lyapin R.A. Features of groundwater pollution by nitrogen compounds in the territory of the Lipetsk region // Education, ecology, practice: Materials of the International Youth Forum, Voronezh, March 31, 2018 / Ed. I.I. Kosinova. Voronezh : VGU, 2018, pp. 125-130.

5. On approval of the Strategy for the development of the agro-industrial and fishery complexes of the Russian Federation for the period up to 2030: Decree of the Government of the Russian Federation of April 12, 2020 N 993-r // Electronic fund of legal and regulatory and technical documents «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448?marker=6540IN> (Date of access: 03/01/2023).

6. Ecological and adaptive strategy for protecting the health and productivity of animals in modern conditions / Ed. Ed. A.G. Shakhov. Voronezh: VGU, 2001. 207 p.

7. Ecology of the Lipetsk region // Breathe freely.ru: official site. URL: [https://www.dishisvobodno.ru/eco\\_lipetsk\\_region.html](https://www.dishisvobodno.ru/eco_lipetsk_region.html) (Date of access: 03/01/2023).

#### Сведения об авторах

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, 394087, тел. 89191879758, e-mail: [ianikulin@yandex.ru](mailto:ianikulin@yandex.ru);

Попова Ольга Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры фармакологии и токсикологии, e-mail: [alef\\_z@mail.ru](mailto:alef_z@mail.ru), (ORCID 0000-0002-0650-0837). Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины (СПбГУВМ), 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, e-mail: [secretary@spbguv.m.ru](mailto:secretary@spbguv.m.ru).

#### Information about authors

Nikulkin Ivan A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor at the Department of Therapy and Pharmacy, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ul. Michurina, 1, Voronezh, 394087, Russia, tel.: 89191879758, e-mail: [ianikulin@yandex.ru](mailto:ianikulin@yandex.ru);

Popova Olga S., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of Pharmacology and Toxicology, e-mail: [alef\\_z@mail.ru](mailto:alef_z@mail.ru), (ORCID 0000-0002-0650-0837). 196084, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, ul. Chernigovskaya, 5, e-mail: [secretary@spbguv.m.ru](mailto:secretary@spbguv.m.ru).

УДК 619:615.37:612.017:636.5.085.16

А.Л. Хирная, Е.Г. Яковлева

### ДИНАМИКА НАПРЯЖЕННОСТИ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ К ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ НА ФОНЕ ВЫПАИВАНИЯ ИМ ПРЕПАРАТОВ ЛИНИИ «ПРОДАКТИВ»

**Аннотация.** Вакцинация против болезни Гамборо является обязательным условием промышленного выращивания птиц. Двойная вакцинация цыплят-бройлеров вакциной «Табик МВ» методом выпойки поддерживает специфический иммунитет к болезни Гамборо на достаточном уровне весь период их выращивания во всех экспериментальных группах, предупреждая вспышку этого заболевания. В конце эксперимента в 48-суточном возрасте у цыплят-бройлеров наблюдалось повышение средних групповых титров во всех группах, но в разной степени: в контрольной группе он повысился за 10 суток на 13,2%, в опытной-1 группе – на 15,8, в опытной-2 группе – на 11,7%. В группах цыплят, получавших с питьевой водой препараты «Продактив ESeZn» и «Продактив Форте» в дозе 0,5 мл/л питьевой воды за трое суток до вакцинации их против болезни Гамборо и трое суток после вакцинации сформировался более высокий и равномерный специфический ответ на вакцинацию птиц вакциной против инфекционной бурсальной болезни (ИББ).

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, вакцинация, инфекционная бурсальная болезнь (ИББ), поствакцинальный иммунитет, препараты линии «Продактив».

### DYNAMICS OF STRENGTH OF SPECIFIC IMMUNITY OF BROILER CHICKENS TO INFECTIOUS BURSAL DISEASE ON THE BACKGROUND OF DRINKING THEM DRUGS OF THE LINE «PRODUCTIVE»

**Abstract.** Vaccination against Gumboro disease is a prerequisite for commercial poultry production. Double vaccination of broiler chickens with «Tabik MB» vaccine by watering method maintains specific immunity to disease Gumboro at a sufficient level throughout the period of their cultivation in all experimental groups, preventing the outbreak of this disease. At the end of the experiment, at 48 days of age, broiler chickens showed an increase in average group titers in all groups, but to varying degrees: in the control group, it increased by 13.2% in 10 days, in the experimental group 1 – by 15.8, in the experimental-2 group – by 11.7%. In groups of chickens treated with drinking water preparations «Productive ESeZn» and «Productive Forte» at a dose of 0.5 ml/l of drinking water three days before vaccination against disease Gumboro and three days after vaccination, a higher and more uniform specific response to vaccination of birds with the infectious bursal disease (IBD) vaccine was formed.

**Keywords:** broiler chickens, vaccination, infectious bursal disease (IBD), post-vaccination immunity, products of the Productive.

Птицеводство занимает первое место по количеству проводимых вакцинаций. Обязательными являются вакцинации против болезни Марека, Ньюкасла, инфекционного ларинготрахеита, а с конца 90-х годов в РФ стали массово ввозить инкубационные яйца и суточный молодняк, и возникла необходимость вакцинации птиц против болезни Гамборо, или инфекционной бурсальной болезни (ИББ). При таком высоком уровне антигенной нагрузки на организм птиц велика вероятность нарушений в работе иммунной системы. И этому есть подтверждения в литературных источниках [1]. В РФ для профилактики ИББ применяют несколько видов вакцин: инактивированные; классические живые (аттенуированные) – 4 разновидности, от слабо до сильно аттенуированных; иммунокомплексные – произведенные из живых аттенуированных штаммов «среднего плюс» типа с добавлением специфической антивирусной сыворотки; рекомбинантные (векторные) – произведенные методом геной инженерии на основе герпесвируса индеек, ассоциированного с фибробластами куриных эмбрионов. При изучении результатов применения всех разновидностей вакцин выявлены как положительные, так и отрицательные стороны у каждой из групп. При использовании инактивированных вакцин отмечают замедленное формирование специфического иммунитета, но не снижаются продуктивные качества птиц [2]. Положительным свойством иммунокомплексных вакцин считается защищенность вакцинного вируса от распознавания и нейтрализации его материнскими иммунными телами, при их использовании быстро развивается поствакцинальный иммунитет. Положительной является и возможность их использования инкубационным способом, без отрицательного влияния на выводимость, выживаемость, рост и развитие цыплят [3, 4].

При использовании рекомбинантных вакцин от ИББ поствакцинальный иммунитет развивается более длительно, поэтому она рекомендуется для вакцинации родительского стада, но не цыплят-бройлеров [2]. Было доказано,

что живая промежуточная вакцина «Табик МВ» начинает защищать бройлеров от ИББ намного раньше, чем иммунокомплексная или векторная вакцина. Использование живой вакцины «Табик МВ» не вызывает иммуносупрессию, характерную при использовании других видов вакцин против ИББ, и не влияет негативно на выработку специфических антител при вакцинации цыплят против болезни Ньюкасла [5, 6]. Другими авторами доказано иммунодепрессивное действие вакцинного вируса ИББ на выработку специфического иммунитета против болезни Марека. Отмечено снижение общей резистентности организма птиц и на этом фоне возможно заражение инфекционными и паразитарными заболеваниями [7, 8, 9].

Иммунизация птиц вакцинами с остаточными реактогенными свойствами приводит к развитию признаков приобретенного иммунодефицита и к ослаблению специфического иммунного ответа. В связи с этим возникает необходимость в применении препаратов, обладающих адаптогенными и иммунокорректирующими свойствами, для усиления иммуногенности и снижения реактогенности применяемых вакцин [10, 11, 12].

**Материал и методы исследования.** Опыты проведены на цыплятах кросса Хайсекс браун, завезенных в 10-суточном возрасте, в условиях учебной птицефабрики ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Цыплята подвергались ветеринарно-санитарным обработкам в соответствии со схемой одной из птицефабрик Белгородского района Белгородской области. В суточном возрасте были вакцинированы против болезни Ньюкасла и инфекционного бронхита кур спрей-методом; в 13-сут возрасте, после серологического контроля сыворотки на наличие материнского иммунитета к болезни Гамборо, вакцинированы против этого заболевания методом выпаивания. В 16-сут возрасте вакцинированы против болезни Ньюкасла вакциной Авииньо выпойкой. В 17-сут возрасте – ревакцинация против болезни Гамборо вакциной «Табик МВ» выпойкой. Птицы были

разделены на контрольную, опытную-1 группу, получающую с питьевой водой комплексный препарат «Продактив E, Se, Zn» в дозе 0,5 мл/л воды, и опытную-2 группу, цыплятам которой выпаивали «Продактив Форте» в такой же дозе. Выпойку препаратов приурочили ко времени вакцинации цыплят против болезни Гамборо, задавая их за 3 суток до и 3 суток после вакцинации птицы в соответствии с приложенной инструкцией. Динамику антител в сыворотке крови проверяли в Межобластной ветеринарной лаборатории сертифицированным методом с помощью набора IBD ELISA, предназначенного для количественного определения антител к ИББ в сыворотке крови. До начала формирования экспериментальных групп у 20 голов суточных цыплят методом декапитации была отобрана кровь для определения напряженности материнского иммунитета к ИББ. Затем по достижении цыплятами возраста 12 суток этот анализ был повторен, и на следующие сутки проведена вакцинация. О результатах ее судили по напряженности вакцинального иммунитета у цыплят дважды: на 24-е сутки после вакцинации в 38-суточном возрасте цыплят и в конце выращивания в 48-суточном возрасте.

**Результаты собственных исследований.** Анализ сыворотки крови суточных цыплят выявил наличие нормального количества материнских антител к ИББ, учитывая обязательную вакцинацию кур родительского стада от ИББ. Диапазон индивидуальных титров был в пределах от 3000

до 5000. Две пробы имели значение выше 5000, и только одна относилась к третьей титрогруппе. Средний титр по группе составил 3496, что указывает на достаточную напряженность специфического материнского иммунитета к ИББ у суточных цыплят.

В процессе онтогенеза у 12-суточных цыплят отмечалось спонтанное закономерное снижение напряженности материнского иммунитета к ИББ. Большинство голов (65% от общего количества) имело титры в диапазоне от 396 до 999; 30% голов имело титры в диапазоне от 1000 до 1999, но на нижней границе показателей, и только 5%, т.е. одна голова – титр 360. Эти данные свидетельствуют о постепенном снижении материнского иммунитета. Средний титр по группе составил 774, поэтому цыплята всех опытных групп в 13-суточном возрасте были вакцинированы против ИББ вакциной «Табик МВ» в соответствии с приложенной инструкцией, где указано, что вакцинации подлежат цыплята с показателем материнского иммунитета к ИББ не более 1:800 – 1:1000.

На 24-е сутки после проведенной вакцинации, т.е. в 38-суточном возрасте, нами была отобрана кровь с целью определения напряженности поствакцинального иммунитета. Распределение титров антител к ИББ у 38-суточных цыплят-бройлеров контрольной группы представлено на рисунке 1, опытной-1 группы – на рисунке 2, в опытной-2 группе – на рисунке 3.

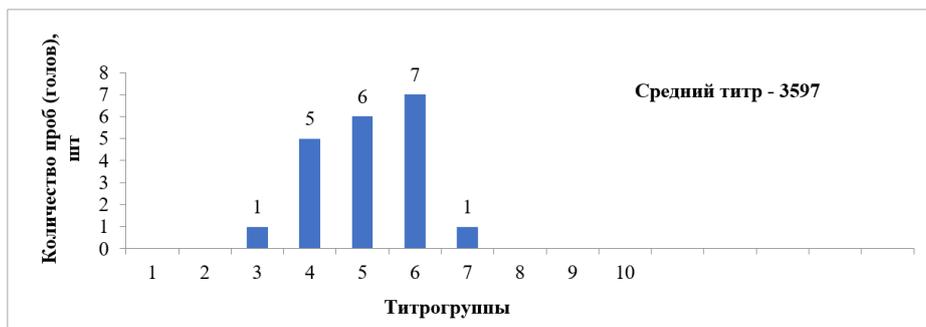


Рис. 1 – Распределение титров антител к ИББ у цыплят-бройлеров контрольной группы в 38-суточном возрасте (n=20)

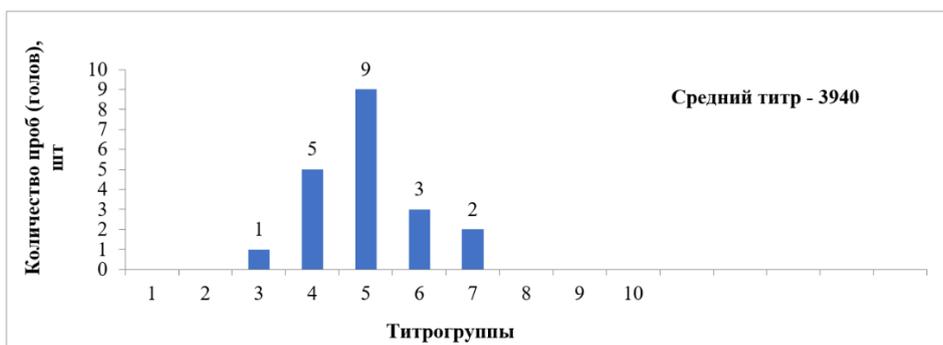


Рис. 2 – Распределение титров антител к ИББ у цыплят-бройлеров опытной-1 группы в 38-суточном возрасте (n=20)

Как видно на представленных диаграммах, диапазон титров во всех экспериментальных группах цыплят 38-суточного возраста колебался в пределах пяти титрогрупп. Но в контрольной и опытной-1 группе диапазон колебался от 1000 до 5999 титров, т.е. в 3-7 титрогруппе, с макси-

мальным количеством титров в контрольной группе – в 5 и 6 титрогруппе, в опытной-1 группе – в 4-5 титрогруппе. В опытной-2 группе серологические титры располагались в диапазоне от 2000 до 6999, т.е. в 4-8 группе, с максимальным количеством проб в пределах 4-5 титрогрупп.

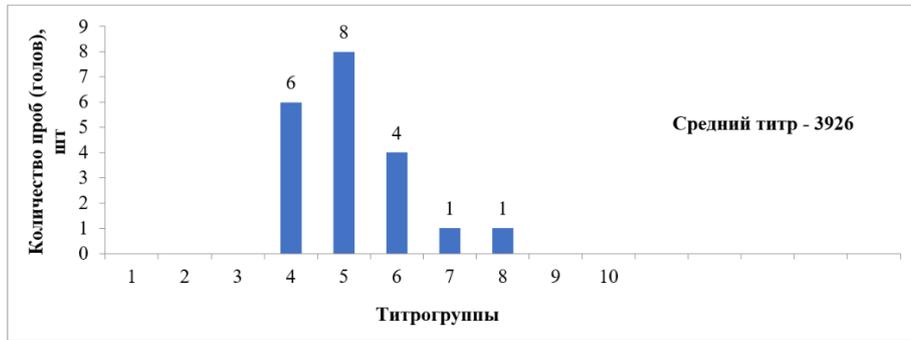


Рис. 3 – Распределение титров антител к ИБВ у цыплят-бройлеров опытной-2 группы в 38-суточном возрасте (n=20)

В конце срока выращивания цыплят-бройлеров, т.е. в 48-суточном возрасте, нами была отобрана кровь с целью определения динамики напряженности поствакцинального иммунитета. Распределение титров антител к ИБВ у

48-суточных цыплят-бройлеров контрольной группы представлено на рисунке 4, опытной-1 группы – на рисунке 5 и опытной-2 группы – на рисунке 6.

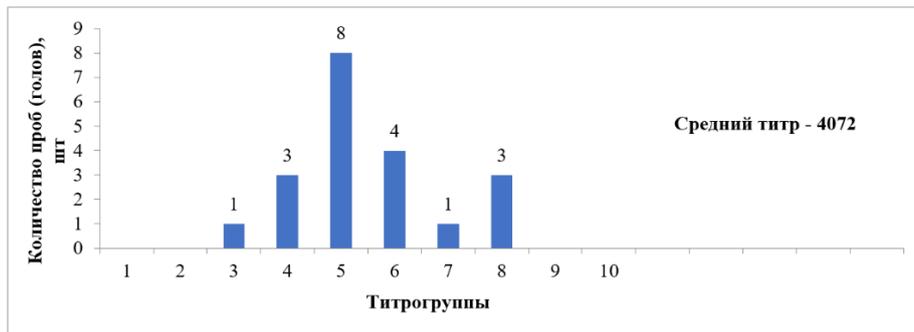


Рис. 4 – Распределение титров антител к ИБВ у цыплят-бройлеров опытной-2 группы в 48-суточном возрасте (n=20)

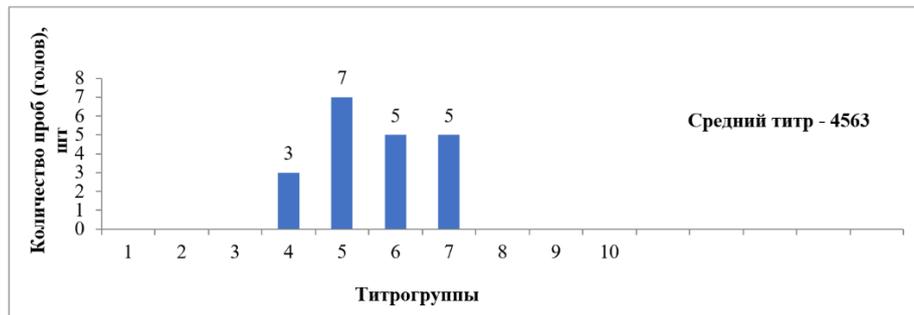


Рис. 5 – Распределение титров антител к ИБВ у цыплят-бройлеров опытной-2 группы в 48-суточном возрасте (n=20)

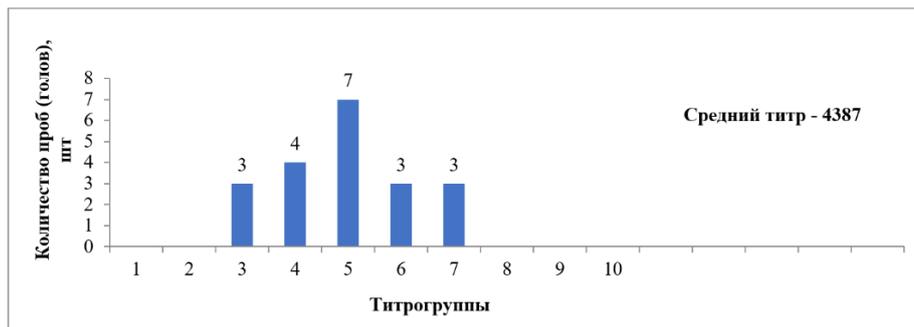


Рис. 6 – Распределение титров антител к ИБВ у цыплят-бройлеров опытной-2 группы в 48-суточном возрасте (n=20)

Диапазон титров в контрольной группе (рис. 4) составил 6 титрогрупп, в опытной-1 группе (рис. 5) – 4 титрогруппы, в опытной-2 группе (рис. 6) – 5 титрогрупп. Разброс титров отмечался минимальным в опытной-1 группе, получавшей с водой препарат «Продактив ESeZn», что указывает на выработку более ровного специфического иммунитета у цыплят этой группы. В группе, получавшей «Продактив Форте», по сравнению с контрольной группой, также широта разброса титров была меньше. В конце экспери-

мента в 48-суточном возрасте у цыплят-бройлеров наблюдалось повышение средних групповых титров во всех группах, но в разной степени. Так, в контрольной группе он повысился за 10 суток на 13,2%, в опытной-1 группе – на 15,8, в опытной-2 группе – на 11,7%.

**Заключение.** Таким образом, двойная вакцинация цыплят-бройлеров вакциной «Табик МВ» методом выпойки поддерживает специфический иммунитет к болезни Гамборо на достаточном уровне весь период выращивания во

всех экспериментальных группах, предупреждая вспышку этого заболевания. В группах цыплят, получавших с питьевой водой препараты «Продактив ESeZn» и «Продактив Форте» в дозе 0,5 мл/л питьевой воды за трое суток до вак-

цинации их против болезни Гамборо и трое суток после вакцинации сформировался более высокий и равномерный специфический ответ на вакцинацию птиц вакциной против ИББ.

#### Библиография

1. Кочиш И.И. Глицинат цинка против стрессов у цыплят // Животноводство России. Спецвыпуск. 2013. С.25-26.
2. Гарден Я. Вакцинация и вакцины против болезни Гамборо // Сельскохозяйственное обозрение «Ценовик». 2022. № 2. С. 15.
3. Проблема болезни Гамборо и ее решение посредством комбинированной вирусвакцины / Н.В. Мороз [и др.] // Эффективное животноводство. 2018. № 7 (146). С. 18-20.
4. Efficacy and Safety of an Infectious Bursal Disease Virus Intermediate Vaccine in ovo / M. Coletti, E. Del Rossi, M. Franciosini [et al.] // Avian diseases. 2001. Vol. 45. № 4. Pp. 1036-1043.
5. Гнененко А., Ашаш У. Профилактика иммуносупрессии // Животноводство России. 2019. Февраль. С. 16-18.
6. Эпизоотическая активность новой живой эмбриональной вирус-вакцины против инфекционной бурсальной болезни из штамма «КМИЭВ-15» (БД-2) / Б.Я. Бирман [и др.] // Информационный бюллетень по птицеводству. 2000. № 2. С. 28-32.
7. Алиев А.С. Специфическая профилактика инфекционного бурсита кур // Ветеринария. 1991. № 3. С. 36-39.
8. Счисленко, С.А., Ковальчук Н.М. Этиологическая структура возбудителей желудочно-кишечных инфекций птиц в птицеводческих хозяйствах Красноярского края // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 8. С. 94-97.
9. Ханц Ф. К вопросу вакцинации против болезни Гамборо // Птицеводство. 2008. № 1. С. 21-22.
10. Большаков С.А., Прудников В.С. Большакова Е.И. Влияние нуклевита и апистимулина на морфологические показатели крови цыплят, вакцинированных против болезни Гамборо // Ученые записки УО ВГАВМ, 2005. Т. 41 (2), ч. 1. С. 5-27.
11. Громов И.Н., Прудников В.С., Клименкова И.В., Селиханова М.К. Влияние натрия тиосульфата на морфологию паренхиматозных органов птиц при ассоциированной вакцинации против вирусных болезней // Современные научные тенденции в животноводстве: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Г. Петского. Вятская ГСХА. Киров, 2009. Ч. 2 Ветеринарная медицина. С. 75-79.
12. Грушин В.Н., Гуков Ф.Д., Луппова И.М. Иммуноморфологические аспекты использования иммуностимуляторов при вакцинации цыплят против болезни Гамборо и Ньюкасл // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы III Международной научно-практической конференции 30 мая 2003 г. Витебск, 2003. С. 74-76.

#### References

1. Kochish I.I. Zinc glycinate against stress in chickens // Animal husbandry of Russia. Special issue. 2013. Pp. 25-26.
2. Garden J. Vaccination and vaccines against Gumboro disease // Agricultural Review «Price Officer». 2022. № 2. P. 15.
3. The problem of Gumboro disease and its solution through a combined virus vaccine / N.V. Frost [and others] // Effective animal husbandry. 2018. № 7 (146). Pp. 18-20.
4. Efficacy and Safety of an Infectious Bursal Disease Virus Intermediate Vaccine in ovo / M. Coletti, E. Del Rossi, M. Franciosini [et al.] // Avian diseases. 2001. Vol. 45. № 4. Pp. 1036-1043.
5. Gnenenko A., Ashash U. Prevention of immunosuppression // Animal husbandry of Russia. February 2019. Pp. 16-18.
6. Epizootic activity of a new live embryonic virus vaccine against infectious bursal disease from the strain «КМИЭВ-15» (BD-2) / B.Ya. Birman [et al.] // Poultry Information Bulletin. 2000. № 2. Pp. 28-32.
7. Aliev A.S. Specific prevention of infectious bursitis in chickens // Veterinary. 1991. № 3. Pp. 36-39.
8. Schischenko, S.A., Kovalchuk N.M. Etiological structure of causative agents of gastrointestinal infections of birds in poultry farms of the Krasnoyarsk Territory // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2010. № 8. Pp. 94-97.
9. Hunts F. On the issue of vaccination against Gumboro disease // Poultry. 2008. № 1. Pp. 21-22.
10. Bolshakov S.A., Prudnikov V.S. Bolshakova E.I. Influence of nuclevit and apistimulin on morphological parameters of blood of chickens vaccinated against Gumboro disease // Uchenye zapiski UO VGAVM, 2005. Т. 41 (2), part 1. Pp. 25-27.
11. Gromov I.N., Prudnikov V.S., Klimenkova I.V., Selikhanova M.K. Influence of sodium thiosulfate on the morphology of parenchymal organs of birds during associated vaccination against viral diseases // Modern scientific trends in animal husbandry: collection of articles of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of P.G. Petsky. Vyatka GSXA. Kirov. 2009. Part 2 Veterinary medicine. Pp. 75-79.
12. Grushin V.N., Gukov F.D., Luppova I.M. Immunomorphological aspects of the use of immunostimulants in the vaccination of chickens against Gumboro and Newcastle disease // Research of young scientists in solving the problems of animal husbandry: materials of the International Scientific and Practical Conference May 2003. Vitebsk. 2003. Pp. 74-76.

#### Сведения об авторах

Хирная Анастасия Леонидовна, аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазивной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. Т/ф: (4722) 39-22-62, info@bsaa.edu.ru, тел. 89040838524, e-mail: na111sta@yandex.ru;

Яковлева Елена Григорьевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазивной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. Т/ф: (4722) 39-22-62, info@bsaa.edu.ru, тел.: раб. (4722) 39-24-60, e-mail: ybelgay@mail.ru.

#### Information about authors

Khirnaya Anastasia L., postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, 308503 Belgorod region, Maisky, Vavilov, 1. Tel/fax (4722) 39-22-62, info@bsaa.edu.ru, tel. 8 9040838524, e-mail: na111sta@yandex.ru;

Yakovleva Elena G., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, 308503 Belgorod region, Maisky, Vavilov, 1. Tel/fax (4722) 39-22-62, info@bsaa.edu.ru, tel.: (4722) 39-24-60, e-mail: ybelgay@mail.ru.

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 636.2.034

A.S. Vasiliev, V.I. Gudymenko

### MEAT PRODUCTIVITY OF RED-MOTTLED CALVES WHEN USING THE FEED ADDITIVE «KOVLOS – ENERGIYA» IN THE DIET

**Abstract.** The article presents the results of studies confirming the feasibility of using a feed additive in order to optimize the diet of red-mottled bulls to increase their meat productivity. The study was conducted in the Belgorod region of the Rakityansky district in JSC «Bobravskeye». The conducted experience has established that the use of feed additives in the diets of bulls during the growing and fattening period contributed to an increase in their growth energy and meat qualities.

**Keywords:** bulls, feeding, meat productivity, red-mottled breed, feed additive.

Cattle meat is the most popular type of meat in Russia. Traditionally, high nutritional value, universal consumer qualities and availability of products make beef a very important component of nutrition in Russia [1]. In comparison with the meat of other animal species, beef is characterized by a more favorable ratio of protein and fat. In addition, it has less cholesterol than lamb and pork. However, its main advantage lies in the fact that cattle can use coarse and juicy feeds with significantly less consumption of expensive concentrated feeds (30-35% in the diet) [3, 4].

Animal feeding has a great impact on meat productivity. Inadequate feeding is the main reason for the decrease in productivity and efficiency of animal husbandry [2]. Therefore, the use of high-quality feed and environmentally friendly feed additives is of great importance for further increasing the production of environmentally friendly livestock products.

Methods aimed at improving feeding systems with the help of various feed additives, which are regulators of the metabolism of substances that increase the efficiency of feeding, are widely used against the background of a decrease in the usefulness of feed rations caused by economic and environmental reasons, in conditions of increased technogenic intoxication and intensive industrial technologies [8].

In accordance with the above, the development and implementation of effective methods of beef meat production is of great

scientific and practical interest due to the fact that they will expand the market and make it more accessible to consumers.

#### Material and methods of research

The feed additive is presented by the scientific and production enterprise «EKOKREMNIY» LLC located in Moscow, it includes silicon – 35% and the second main component propylene glycol – 65%.

Scientific and economic experiments were carried out on the basis of JSC «Bo-Bravskoye» of the Rakityansky district of the Belgorod region on red-mottled bulls in the period from 6 to 16 months of age. According to the method of pairs of analogues, 4 groups of clinically healthy bulls were formed. Animal feeding rations were calculated according to detailed feeding norms. The conditions of keeping and feeding the bulls during the testing period met the requirements of the state standard R 56508-2015 (Table 1).

The animals of the control group received the basic diet adopted on the farm. Animals of the experimental groups received a feed additive at a dosage of I experimental group – 150 g/day, II experimental group – 200 g/day, III experimental – 250 g/day in addition to the basic diet. During the period of scientific and economic experiments, the animals were kept in identical conditions with tethered-stall keeping.

**Table 1 – Feeding ration of bulls, kg**

Diet	Control group	I experimental group	II experimental group	III experimental group	Dry matter, %	Exchange energy, MJ
Alfalfa hay	1,6	1,6	1,6	1,6	85	8,2
Barley straw	4,0	4,0	4,0	4,0	90	5,7
Raw beet pulp	26	26	26	26	12	10,4
Corn silo	20	20	20	20	30	9,6
Haylage	8	8	8	8	45	9,4
Compound feed:	4,70	4,85	4,90	4,95		
Corn	2,78	2,78	2,78	2,78	244,64	36,42
Extruded soy	0,815	0,815	0,815	0,815	90	16,0
Salt, g	65	65	65	65	0,65	-
Soda, g	165	165	165	165	0,16	-
Magnesium oxide, g	29	29	29	29	0,29	-
Kovelos – Energy, g	-	150	200	250	-	15,6

The growth of the animals was controlled by monthly individual weighing before their morning feeding. Thus, it was noted that the average daily and absolute increase in body weight and the relative growth rate were determined. The relative growth of animals over the period of the experiment was calculated by the method of S. Brody. In order to study the effect of feed additives on the formation of meat productivity, a control slaughter of animals aged 16 months was carried out [5].

The assessment of economic indicators of animal feeding was carried out by calculating the cost of weight gain, as well as revenue from sales and profitability of production. The obtained digital data were processed using the method of variation statistics for the reliability of the difference between the compared indicators using the student's criterion using Microsoft Excel software package.

**Research results and discussion**

The main criterion for the growth and development of animals, characterizing their lifetime meat productivity, is live weight. In the course of scientific and economic experiments, it was found that the use of a feed additive in the diet contributed

to an increase in the growth of young cattle of the red-mottled breed. The conducted scientific and economic experience has shown that feeding supplements in the diet contributed to an increase in the growth of young cattle (Table 2).

**Table 2 – Average daily gains of bulls on fattening, g**

Age, months	Group			
	Control	Control	Control	Control
6-9	772,4±3,06	797,4±1,87	804,4±3,28	807,4±1,21
9-12	826,8±2,23	843,2,61	890,6±6,78	895,3±2,21
12-16	884,4±7,11	910,0±6,53	995,0±8,09	996,7±13,60

In the age period from 6 to 9 months, the smallest average daily increase (772 g) was observed in the bulls of the control group, which is less than in peers in the experimental group I by 25 g (3.2%) and in the experimental group II by 32 g (4.14%) and in the experimental group III by 35 g (4.33%). In the period from 9 to 12 months in the control group, bulls lagged behind their peers in the intensity of live weight growth in experimental group I by 17 g (2.05%), experimental group II by 63.8 g (8.6%) and experimental group III by 68.5 g (11.5%).

More optimal average daily gains in experimental bulls were noted at the age older than 12 months and ranged from 884.4 to 996.7 g. At the age of 12 to 16 months, higher growth intensity was noted in the II and W experimental groups. The animals of the control group received the basic diet adopted on the farm. Animals of the experimental groups received a feed additive at a dosage of I experimental group – 150 g/day, II experimental group – 200 g/day, III experimental – 250 g/day in addition to the basic diet. During the period of scientific and economic experiments, the animals were kept in identical conditions with tethered- stall keeping.

In the final period of fattening, the bulls of the control group had lower average daily live weight gains (884.4 g) and

with a significant difference, while yielding to their peers from the experienced ones. The maximum daily increments are observed in experimental bulls II (995.0 g) and III (996.7 g), respectively.

Post-slaughter studies and veterinary and sanitary examination of carcasses and internal organs of bulls of the control and experimental groups were carried out, no visual pathological changes were detected, their satisfactory bleeding was noted. There were no visible differences between the groups. The assessment of the state of internal organs was carried out by appearance, surface integrity and color [6]. Upon examination, it was found that the internal organs were without damage, hemorrhages and neoplasms, proportional in size and had a color characteristic of each organ [7].

According to the organoleptic characteristics, the carcasses of bulls in the control and experimental groups had no visual differences. The crust from drying was pale red, the meat was dense and elastic, the color and smell were inherent in fresh beef. When assessing the condition of the fat, it was noted that it had no foreign odors, was white, had a dense consistency and crumbled when crushed. The surface of the joints was smooth, shiny; the tendons were elastic and dense (Table 3).

**Table 3 – Results of the control slaughter of bulls**

Indicators	Group			
	Control	I experienced	II experienced	III experienced
Pre-slaughter live weight, kg	426	432	449	451
Carcass weight, kg	229	235	248	249
Carcass output, %	53,8	54,4	55,2	55,2

At the same time, the slaughter yield in bulls of the experimental groups was I – 54.4%, II – 55.2%, III – 55.2%, while in the control group this indicator was equal to 53.8%.

In the carcass of bulls of the experimental groups, compared with the control, the body weight was 6-20 kg or 2.6-8.7% more; the amount of pulp in the carcass was 3.8 – 5.1% (P<0.05); the meat index (6.4-8.8%). An increase in the total pyruvate content (P<0.05) was found against the background of a decrease (P<0.01) in free thiamine in the liver of bulls. This effect may be due to an increase in the activity of the pyruvate dehydrogenase complex, and the mechanism of action of propylene glycol is associated with its participation in the regulation of the intensity of the tricarboxylic acid cycle due to changes in the concentration of pyruvate [3].

**Conclusions**

The study showed that the use of feed additives in the diet of bulls allowed to increase the average daily increase in live

weight of animals and slaughter indicators in bulls of experimental groups.

The introduction of a feed additive in various dosages to the bulls of the experimental groups showed that it is more effective to use the feed additive «Kovelos-Energiya» in a dosage of 200 grams per head. This dosage was used on the livestock of bulls of the II experimental group.

The use of additives in bull feeding does not have a negative impact on the veterinary and sanitary indicators of beef meat. The organoleptic indicators met the requirements of the State Standard 7269-2015 for fresh meat. The results obtained allow us to assess the prospects of using feed additives in feeding bulls in order to increase meat productivity and profitability of beef production.

**References**

1. Gudymenko, V.I. Efficiency of using red-spotted cattle in beef production / V.I. Gudymenko, A.V. Krutueva. – Belgorod : Limited Liability Company Publishing and Printing Center «POLYTERRA», 2022. – 86 p. – ISBN 978-5-98242-341-2. – EDN MIFDKK.
2. Gudymenko, V.I. Fattening qualities of bulls when used in AMD plants / V.I. Gudymenko, A.S. Vasiliev // Challenges and innovative solutions in agricultural science : Materials of the XXVI International Scientific and Production Conference, Maysky,

May 25, 2022. Volume 2. – May : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2022. – Pp. 142-143. – EDN LTRJXO.

3. Vintseva, O.V. Productive and metabolic effects of the inclusion of propylene glycol in the composition of diets during intensive rearing of bulls / O.V. Obvintseva, V.P. Galochkina, V.P. Galochkin // Problems of biology of productive animals. – 2019. – № 2. – Pp. 64-77. – DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.2.64-77. – EDN GEOUAF.

4. The current state of the red-mottled cattle breed in the Russian Federation / I.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, A.G. Kozankov [et al.] // Zootechnology. – 2021. – № 2. – Pp. 2-4. – DOI 10.25708/ZT.2021.24.80.001. – EDN UVCYUX.

5. Kleymenov, N.I. Rationing of cattle feeding in the conditions of intensification of animal husbandry / N.I. Kleymenov. – Feed and feeding. – 1986. – № 5. – Pp. 10-15. – Text: direct.

6. Kosilov, V.I. Intensity of growth of purebred and crossbred bulls. / V.I. Kosilov, N.M. Gubaidullin, Yu.N. Kutlin. – The state and prospects of increasing the production of high-quality agricultural products: Materials of the VII International Scientific and Practical Conference held jointly with the Tomsk Agricultural Institute – a branch of the Novosibirsk State Agrarian University. – Ufa-Tomsk, 2019. – Pp. 47-50. C. 19-23. – Text: direct.

7. Makartsev, N.G. Technology of production and processing of livestock products / Under the general ed. of N.G. Makartsev ; 2nd ed., stereotypical. Kaluga : Manuscript, 2005. 688 p. – Text: direct.

8. Sus, I.V. Complex assessment of beef productivity of cattle and beef quality/ I.V. Sus, G.P. Legoshin, T.M. Mittelstein. – Meat technologies. 2012. № 2. C. 76-79. – Text: direct.

#### Information about authors

Vasiliev A.S., postgraduate student of the department of general and private zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Russian Federation, 308503, Belgorod district, Belgorod region, Maisky settlement, st. Vavilov, 24, tel. 8-929-002-98-45;

Gudymenko V.I., Doctor of Agricultural Sciences, 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», Russian Federation, 308503, Belgorod district, Belgorodskaya region, Maisky settlement, st. Vavilov, 24, tel. 8-960-627-50-06.

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

**Аннотация.** Развитие индустриальной аквакультуры в последние годы в России приобретает интенсивный характер. На жизнедеятельность всех видов рыб, их рост, развитие и сроки выращивания до товарной массы оказывают влияние условия внешней среды и абиотические факторы. В последние годы при использовании установок замкнутого водоснабжения влияние данных факторов сведено к минимуму и практически нивелируется в программах роста рыб. Сегодня практический интерес приобретает не только традиционное выращивание в установках замкнутого водоснабжения ценных видов рыб с высокой маржинальностью (осетровые, лососевые и т.д.), но и интенсивное выращивание объектов прудового рыбоводства (например, карпа) в индустриальных условиях. Выращивание в установках замкнутого водоснабжения даёт возможность получения очень высокой интенсивности роста карпа за счёт исключения действия комплекса неблагоприятных факторов внешней среды и более эффективного использования полнорационного комбикорма. Целью данного исследования является проведение сравнительного технологического обоснования эффективности выращивания карпа и радужной форели в установках замкнутого водоснабжения с учётом биологических особенностей рыб. В результате проведенных исследований установлено, что с биологической точки зрения в установках замкнутого водоснабжения целесообразнее выращивать радужную форель, а в прудах – менее требовательного к окружающей среде карпа. Выращивание карпа в системе замкнутого водоснабжения технологически менее затратное, но форели – более прибыльное за счёт высокой цены реализации. Повышение уровня использования карпом комбикормов путём экструдирования их зерновых компонентов может уменьшить кормовой коэффициент рыб данного вида и увеличить эффективность их выращивания в установках замкнутого водоснабжения.

**Ключевые слова:** установка замкнутого водоснабжения, карп, форель, абиотические факторы, рост рыб, кормление рыб, эффективность выращивания.

## BIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL JUSTIFICATION FISH CULTIVATION IN CLOSED WATER SUPPLY INSTALLATIONS

**Abstract.** The development of industrial aquaculture in recent years in Russia has become intensive. Environmental conditions and abiotic factors influence the vital activity of all fish species, their growth, development and growing time to marketable weight. In recent years, when using closed water supply installations, the influence of these factors has been minimized and practically leveled in fish growth programs. Today, not only the traditional cultivation of valuable fish species with high marginality (sturgeon, salmon, etc.) in closed water supply installations, but also the intensive cultivation of pond fish farming facilities (for example, carp) in industrial conditions is of practical interest. Cultivation in closed water supply installations makes it possible to obtain a very high intensity of carp growth by eliminating the action of a complex of adverse environmental factors and more efficient use of complete feed. The purpose of this study is to conduct a comparative technological justification of the efficiency of growing carp and rainbow trout in closed water supply installations, taking into account the biological characteristics of fish. As a result of the conducted research, it was found that from a biological point of view, it is more expedient to grow rainbow trout in closed water supply installations, and carp less demanding to the environment in ponds. Growing carp in a closed water supply system is technologically less expensive, but trout is more profitable due to the high selling price. Increasing the level of use of compound feeds by carp by extruding their grain components can reduce the feed coefficient of fish of this species and increase the efficiency of their cultivation in closed water supply installations.

**Keywords:** installation of closed water supply, carp, trout, abiotic factors, fish growth, fish feeding, cultivation efficiency.

**Введение.** Развитие индустриальной аквакультуры в последние годы в России приобретает интенсивный характер. Аналогично исследованию биотехнических систем в животноводстве [1, 2] развитие представлений о методах анализа и синтеза индустриальной аквакультуры способствует усилению научного поиска и разработке новых высокоэффективных технологий индустриального типа, а также технических средств для достижения желаемых технологических, экологических и экономических показателей [3].

При этом необходимо отметить, что жизнедеятельность всех видов рыб зависит от внешней среды и взаимодействия с абиотическими факторами [4-6].

Рыбы находятся в большой зависимости от температуры окружающей среды. Одним из основных факторов, определяющих состояние организма рыб всех видов, являются растворенные в воде газы. В зависимости от содержания растворенных солей водоёмы, в которых обитают рыбы, разделяют на пресные, солоновато-водные, морские и пересолённые (гипергалинные). От этого фактора зависит концентрация водородных ионов (активная реакция среды). Наибольшее влияние на этот показатель оказывают растворенные углекислоты и углекислые соли – карбонаты, которые в основном и регулируют концентрацию водородных ионов, как в морских, так и в пресных водоёмах. Освеще-

ние оказывает большое влияние на обмен веществ, суточный режим активности, ритмы питания и другие биологические процессы рыб. Уровень водообмена в водоёмах для рыб имеет не меньшее значение [7].

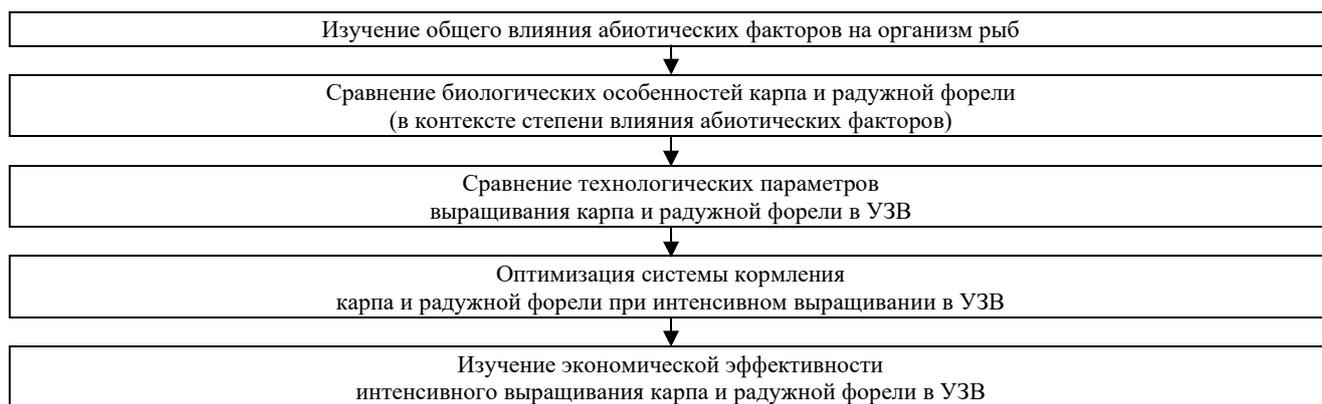
Указанные выше абиотические факторы оказывают очень большое влияние на рост и развитие рыб всех видов, зачастую определяя длительные сроки их выращивания до товарной массы в условиях прудового рыбоводства [8]. Однако в последние годы стали доступными для покупки и использования установки замкнутого водоснабжения (УЗВ), в которых влияние данных факторов сведено к минимуму и практически нивелируется в программах роста рыб.

Традиционно считается, что выращивать в УЗВ имеет смысл только ценные виды рыб с высокой маржинальностью (осетровые, лососевые и т.д.) [9]. Вместе с тем сегодня практический интерес уже приобретает интенсивное выращивание объектов прудового рыбоводства (например, карпа) в индустриальных условиях. Дело в том, что выращивание в УЗВ даёт возможность получения очень высокой интенсивности роста карпа за счёт исключения действия комплекса неблагоприятных факторов внешней среды и более эффективного использования полнорационного комбикорма.

Исходя из этого, была поставлена цель – провести сравнительное технологическое обоснование эффективно-

сти выращивания карпа и радужной форели в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) с учётом биологических особенностей рыб.

**Материал и методы исследований.** Для изучения поставленных вопросов были проведены исследования по общей схеме, представленной на рисунке 1.



**Рис. 1 – Общая схема исследований**

В первом блоке исследований сравнивали биологические особенности карпа и радужной форели в контексте степени влияния на их жизнедеятельность абиотических факторов.

Второй блок исследований был посвящён оптимизации технологических параметров выращивания рыб в УЗВ и определению его экономической эффективности.

Технологическое проектирование проводили в двух вариантах (выращивание карпа – тепловодные рыбы и радужной форели – холодноводные рыбы) с учётом их биологической реакции на влияние основных абиотических факторов.

Разработку системы кормления рыб при интенсивном выращивании в УЗВ осуществляли с использованием программного комплекса, разработанного на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства Луганского ГАУ [10-12].

Экономическую оценку эффективности выращивания карпа и радужной форели проводили по методике калькуляции животноводческой продукции по элементам затрат.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе работы нами были выделены биологические отличия карпа и радужной форели, представленные в таблице 1.

**Таблица 1 – Сравнение биологических особенностей карпа и радужной форели**

Биологическая особенность	Вид рыбы	
	Карп	Радужная форель
Жировой плавник	Отсутствие	Наличие
Время нереста, температура воды	Май-июнь, 15-20°C	Март-апрель, 7-8°C
Клейкость икры	Клейкая	Неклейкая
Рельеф нереста	Травянистый	Гравий
Стайное поведение	Отсутствие	При кормлении и защите
Стресс	Минимальный	Минимальный
Условный рефлекс на кормление	Максимальный	Максимальный
Приспособительное изменение окраски	Среднее	Максимальное
Содержание омега-3	Среднее	Максимальное
Способ захвата пищи	Засасывание пищи	Хватание пищи
Зубы	Отсутствуют	Присутствуют
Желудок	Слабо развит	Хорошо развит
Кишечник	В 2-3 раза больше тела	Равен длине тела
Потребность в животных кормах	Минимальная	Максимальная
Уровень поедания корма	Преимущественно со дна	Сверху и в толще воды
Возможность жить в морской воде	Минимальная до 5‰	Максимальная до 16‰ и более

Оба эти вида рыб обладают достаточной стрессоустойчивостью и быстро адаптируются, что делает их хорошими объектами для рыбоводства.

Явно выраженные зубы у растительноядного карпа, в отличие от хищной форели, отсутствуют. Поэтому он засасывает пищу, в результате чего объем его ротовой полости может существенно увеличиваться. Уровень поедания корма карпами – преимущественно со дна. Хищная форель быстро хватается корм зубами на поверхности или в толще воды и отправляет его в желудок, которого фактически нет у карпа. Зато у карпа длина кишечника в 2-3 раза больше длины тела, а у форели она равна длине туловища рыбы.

Исходя из этого, потребность карпа в кормах животного происхождения минимальна, и он, в принципе, может

без них обойтись, в то время как в рационе радужной форели они составляют 50-60% и более.

Для интенсивных обменных процессов и роста карпа в воде достаточна концентрация кислорода на уровне 6-7 мг/л, которую, при содержании прудов в чистом состоянии вполне возможно достичь без особых усилий. В то же время форель требует содержание кислорода в воде в 1,5 раза больше, что в обычных прудах без работы системы очистки с аэрацией обеспечить трудно (таблица 2). Исходя из анализа степени влияния комплекса абиотических факторов на биологические особенности карпа и радужной форели, можно сделать вывод, что в УЗВ целесообразнее выращивать радужную форель, а в прудах – менее требовательного к окружающей среде карпа.

Далее проводили технологическую оценку выращивания данных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения. При этом была принята технологическая схема про-

изводства товарной рыбы, основанная на закупке рыбопосадочного материала карпа и форели массой 50 г и его выращивания до товарной массы.

**Таблица 2 – Влияние абиотических факторов на биологические особенности рыб**

Абиотический фактор	Влияние на организм рыб	
	Карп	Радужная форель
Чистота воды	Среднее влияние	
Температура воды	Температура активного питания 18-30°C, менее 3-5°C прекращает питание	Температура активного питания 15-18°C, при 0°C становится малоподвижной
Растворенные в воде газы	Содержание кислорода в воде 4-5 мг/л, ощущает недостаток кислорода при 3,5 мг/л, погибает при 2 мг/л	Содержание кислорода в воде 9-11 мг/л, ощущает недостаток кислорода при 7-8 мг/л, погибает при 4-5 мг/л
	Проявление угнетающего действия CO <sub>2</sub> при оптимальных температурах воды – 40-45 мг/л	Проявление угнетающего действия CO <sub>2</sub> при оптимальных температурах воды – 25-30 мг/л
	Смертельная концентрация NH <sub>4</sub> при оптимальных температурах воды – 2 мг/л	Смертельная концентрация NH <sub>4</sub> при оптимальных температурах воды – 0,6 мг/л
Водородный показатель (pH)	пределы: 6,0-8,0	
	pH ниже 5 или выше 8,5 в разы увеличивает летальную концентрацию O <sub>2</sub>	
	В кислой среде увеличивается негативное действие на рыб токсинов в воде	
Освещённость	Положительно относится к свету	Избегает яркого света, активность в пасмурные дни, утром и вечером
Интенсивность водообмена	При больших площадях прудов обмен минимальный	Водообмен за 12-20 минут

Технологические расчеты были основаны на параллельном использовании двух УЗВ «Остр-800-П» производства ООО «Ейскполимер» (для карпа и для форели) с массой единовременной посадки 800 кг рыбы. Для кор-

ректного проектного сравнения было принято условие, что обе УЗВ используются не по поточному принципу, а по принципу посадки молоди рыб одновременно во все бассейны (таблица 3).

**Таблица 3 – Схема выращивания карпа и радужной форели в УЗВ**

Показатель	Значение	
	карп	форель
Общая максимальная масса рыб при единовременном размещении в УЗВ, кг	800	
Объем всех бассейнов УЗВ (г=1,2 м, 3 шт.), м <sup>3</sup>	13,6	13,6
Максимальная концентрация рыб в бассейнах УЗВ, кг/м <sup>3</sup>	58,8	58,8
Необходимость кислородного концентратора в УЗВ	+	+
Товарная масса рыб после выращивания, кг/шт.	1,5	1,0
Количество товарной рыбы во всех бассейнах УЗВ, шт.	533	800
Выход товарной рыбы из рыбопосадочного материала, %	80	80
Количество рыбопосадочного материала, шт.	666	1000
Масса одной рыбы при посадке, кг	0,050	0,050
Общая масса рыб при посадке, кг	34	50

Максимальная концентрация рыбы в объёме всех бассейнов УЗВ превышает 30-35 кг/м<sup>3</sup>, что определяет необходимость в составе установки кислородного концентратора, фильтрующего кислород из воздуха, а также оксигенатора, разбавляющего этот кислород в воде.

Планируемая товарная масса рыб после выращивания в течение 200 дней по карпу составляет 1,5 кг, по форели – 1,0 кг, что определяет разное количество рыб во всех трех бассейнах: карп – 533 шт., форель – 800 шт.

Следовательно, если выбрать вариант выращивания карпа, то в три бассейна УЗВ необходимо посадить 666 шт.

посадочного материала карпа с массой 50 г (в каждом бассейне по 222 шт.). В случае выращивания форели в три бассейна УЗВ необходимо посадить 1000 шт. форели с массой 50 г (по 333 шт. в каждый бассейн). Нормативы посадки (не более 100 шт. на 1 м<sup>2</sup> площади бассейнов) при этом выполняются (50,0 шт./м<sup>2</sup> и 73,5 шт./м<sup>2</sup> по карпу и форели, соответственно).

Технические показатели работы установки замкнутого водоснабжения, которые необходимы для данной технологической схемы, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические показатели работы УЗВ

Показатель	Значение	
	каrp	форель
Оптимальная температура воды, °С	22-25	18-20
Максимальная суточная доза корма (суммарно во всех бассейнах УЗВ) при оптимальной температуре воды, кг/сутки	14,4	12,0
Максимальная потребность кислорода в воде бассейнов УЗВ (по переработке корма рыбами), г/ч	180	200
Выход O <sub>2</sub> из оксигенатора, мг/л	15	15
ПДК O <sub>2</sub> на выходе из УЗВ, мг/л	5	9
Максимальный водообмен в УЗВ по O <sub>2</sub> , м <sup>3</sup> /ч	18	33,3

Оптимальная температура воды при интенсивном выращивании карпа с использованием полнорационных комбикормов на 4-5°C выше, чем температура воды, при которой будет наблюдаться интенсивный рост радужной форели. В большей части года регулировать температуру воды для карпа в УЗВ не будет необходимости. При выращивании форели в летний период такая необходимость появляется, что обуславливает дополнительные затраты на кондиционирование воздуха в помещении рыбоводной фермы.

Фактор насыщения воды кислородом воды бассейнов установки замкнутого водоснабжения определяет в ней

максимальный водообмен, поэтому расчёт вели именно по нему. В результате оказалось, что максимальный водообмен в УЗВ по кислороду при выращивании карпа в 1,85 раза меньше, чем при выращивании форели. Это означает, что мощность насосов УЗВ при выращивании карпа может быть на такую же величину меньше, а соответственно – ниже затраты электроэнергии, износ материалов и т. д.

Нормы кормления карпа и радужной форели в период выращивания от 50 г до товарной массы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Нормы кормления карпа и радужной форели (в 1 кг комбикорма)

Показатель	Значение	
	Карп (масса >50 г)	Радужная форель (масса >50 г)
Сухое вещество, кг	0,9	0,9
Обменная энергия, МДж	13,0	14,6
Сырой протеин, г	300	400
Лизин, г	15,0	22,0
Метионин+цистин, г	6,0	11,5
Триптофан, г	3,0	4,0
Сырая клетчатка, г	60,0	38,0
Сырой жир, г	50,0	150,0
Фосфор доступный, г	6,0	8,0

Сравнительный анализ норм кормления карпа и радужной форели, при их интенсивном выращивании в УЗВ, позволяет сделать следующие заключения:

- энергетическая насыщенность комбикорма для радужной форели должна быть выше на 1,6 МДж/кг (12,3%), чем содержание обменной энергии в продукционном комбикорме для карпа, что обусловлено уменьшением температуры воды при выращивании рыбы этого вида на 4-5°C;

- содержание сырого протеина в комбикорме для карпа при выращивании в УЗВ выше, чем при прудовом выращивании на 20-25% в связи с тем, что в УЗВ отсутствует естественная кормовая база природных водных источников;

- содержание сырого протеина в комбикорме для радужной форели больше, чем в комбикорме для карпа, на 100 г/кг (33,3%), лизина – на 7 г/кг (46,7%), метиони-

на+цистина – на 5,5 г/кг (в 1,9 раза), а триптофана – на 1,0 г/кг (33,3%), что связано с биологическими особенностями хищных лососевых рыб;

- содержание сырой клетчатки в комбикорме для карпа на 22 г/кг (57,9%) больше, чем в комбикорме для радужной форели, что является следствием большего предпочтения карпа к растительным кормам и наличия в его организме длинного кишечника (в 2-3 раза больше длины тела);

- содержание жира в комбикорме радужной форели на 100 г/кг (в 3 раза) больше, чем содержание жира в комбикорме для карпа, что связано с активным образом жизни в холодной воде, который требует больших затрат энергии.

Исходя из особенностей нормирования кормления, нами были составлены рецептуры комбикормов для рыб при выращивании в УЗВ (таблица 6).

Таблица 6 – Рецептуры экструдированных продукционных комбикормов для рыб

Показатели	Значение	
	каrp	форель
Компоненты комбикорма (кг)		
Горох	0,060	-
Пшеница	0,095	-
Кукуруза	0,080	-
Мука рыбная (СП 65%)	-	0,300
Мука мясокостная (СП 42%)	-	0,040
Мука кровяная (СП 80%)	-	0,020
Травяная мука люцерны (СП 17%)	0,020	0,020

Продолжение таблицы 6

Дрожжи кормовые (СП 40%)	0,140	0,078
Шрот соевый (СП 45%)	0,365	0,170
Шрот подсолнечника (СП 34%)	0,120	0,097
Отруби пшеничные	0,050	-
Мучка пшеничная	-	0,100
Зародыш кукурузный		0,080
Жир рыбий		0,080
Масло подсолнечное	0,035	-
Фосфат кормовой	0,020	-
Прочие добавки	0,005	0,005
Премикс	0,010	0,010
Всего	1,000	1,000
Стоимость компонентов комбикорма, руб.	42,98	81,83

Сравнительный анализ предлагаемых рецептов комбикормов позволяет сделать следующие заключения:

- блок кормов животного происхождения в комбикорме для радужной форели занимает 36%, а блок зерновых кормов в комбикорме карпа – 23,5%, что является следствием различий в физиологии пищеварения;

- в комбикорме для карпа отходы технических зерновых производств составляют 54%, а в комбикорме для радужной форели – в два раза меньше, что обусловлено приоритетом белка из кормов животного происхождения;

- в составе комбикорма для карпа для компенсации дефицита по жиру используют подсолнечное масло (3,5% от массы), а в составе комбикорма для радужной форели – более дорогой рыбий жир (8,0% по массе).

Различия в рецептурах обуславливают различия в стоимости комбикормов, которая для карпа на 38,85 руб./кг (в 1,9 раза) меньше, чем для радужной форели.

Расчёты себестоимости и рентабельности выращивания рыб в УЗВ по предложенной технологической схеме представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Себестоимость интенсивного выращивания рыб в УЗВ (1 цикл – 200 дней)

Показатель	Значение	
	карп	форель
Общая товарная масса рыб, кг	800	
Стоимость компонентов 1 кг комбикорма, руб.	43,0	81,8
Стоимость 1 кг комбикорма, руб./кг	57,3	109,1
Кормовой коэффициент, ед.	1,8	1,3
Общая масса комбикорма, кг	1440	1040
Затраты на комбикорм, тыс. руб.	82,5	113,5
Цена рыбопосадочного материала, руб./шт.	10	75
Затраты на РПМ, тыс. руб.	6,7	75,0
Затраты на электроэнергию, тыс. руб.	15,1	28,0
Затраты на отопление помещения (зимой), тыс. руб.	32,0	
Затраты на воду и водопровод, тыс. руб.	6,5	12,0
Эксплуатация оборудования, тыс. руб.	4,3	8,0
Себестоимость товарной рыбы, тыс. руб.	147,1	268,5

Сравнительный анализ экономических показателей выращивания рыб в количестве по 800 кг за один цикл свидетельствует о том, что себестоимость интенсивного выращивания карпа в УЗВ на 121,4 тыс. руб. (82,5%) ниже, чем форели, за счёт уменьшения затрат на комбикорма и рыбопосадочный материал в 1,4 и 7,5 раза, а также за счёт

уменьшения затрат на воду и энергоносители.

Вместе с тем цена реализации радужной форели выше на 250 руб./кг, что, по сравнению с реализацией карпа в том же количестве (800 кг), обеспечивает увеличение прибыли на 78,6 тыс. руб. (в 1,6 раза) за производственный цикл.

Таблица 8 – Планируемая экономическая эффективность производства рыб

Показатель	Значение	
	карп	форель
Масса товарной рыбы, кг	800	
Себестоимость товарной рыбы, тыс. руб.	147,1	268,5
Цена реализации товарной рыбы, руб./кг	350,0	600,0
Доход от реализации рыбы, тыс. руб.	280,0	480,0
Прибыль от реализации товарной рыбы, тыс. руб.	132,9	211,5
Рентабельность производства рыбы, %	90,3	78,7

Впрочем, выращивание товарного карпа в УЗВ с технологической точки зрения является менее проблемным. Поэтому уровень рентабельности его индустриального производства может быть на 11,6% выше, по сравнению с показателем по радужной форели. Для повышения уровня прибыли при выращивании товарного карпа в УЗВ необходимо уменьшить его себестоимость за счёт снижения кормового коэффициента путём повышения качества и уровня переваримости комбикорма в организме рыбы.

**Заключение.** С биологической точки зрения (в контексте влияния абиотических факторов на биологические особенности рыб), в УЗВ целесообразнее выращивать радужную форель, а в прудах – менее требовательного к окружающей среде карпа. Выращивание товарного карпа в УЗВ технологически менее проблемно, чем выращивание радужной форели, поскольку требуется температура воды, близкая в течение большего периода года к естественному температурному фону большинства регионов России и в

1,5-2 раза меньший обмен воды в системе. Для утверждения экономической целесообразности выращивания товарного карпа в УЗВ необходимо проводить работу по повышению усвояемости полнорационных комбикормов в организме

рыб данного вида с помощью экструдирования их зерновой части, что позволит существенно уменьшить кормовой коэффициент.

### Библиография

1. Бурлаков В.С., Вольвак С.Ф., Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Швецова М.Р., Татьяначева О.Е., Ястребова О.Н., Подчалимов М.И., Концевенко В.В., Зуев С.Н. Исследование биотехнических систем в животноводстве // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. № 4 (14). С. 94-102. EDN HOVXQP.
2. Вольвак С.Ф. Метод морфологического анализа биотехнических систем в животноводстве // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 4 (22). С. 93-103. EDN AZNGRP.
3. Вольвак С.Ф. Морфологическое исследование биотехнической системы животноводства и гибкого средства по приготовлению кормов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2022. № 3 (25). С. 61-70. EDN ZBXVQQ.
4. Иванов А.А. Физиология рыб : учебное пособие. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 288 с.
5. Костоусов В.Г. Ихтиология : учебное пособие. Минск : БГУ, 2018. 183 с.
6. Влияние природных и антропогенных факторов. – URL: <http://rybpro.ru/index.php?menu=rybobject&id=factor>.
7. Блохин Г.И., Веселова Н.А., Матушкина К.А. Зоокультура : учебник для вузов. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 508 с.
8. Темирова С.У., Нечаева Т.А. Товарное рыбоводство. СПб. : СПбГАУ, 2021. 178 с.
9. Хрусталева Е.И., Хайновский К.Б., Гончаренко О.Е., Молчанова К.А. Основы индустриальной аквакультуры : учебник. 2-е изд., перераб. и доп. СПб : Лань, 2019. 280 с.
10. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М. : Изд-во ВНИРО, 2006. 360 с.
11. Абросимова Н.А., Абросимова Е.Б., Абросимова К.С. Кормовое сырье и биологически активные добавки для рыбных объектов аквакультуры : учебно-методическое пособие. СПб : Лань, 2019. 152 с.
12. Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность : монография. Минск : Белстан, 2020. 764 с.

### References

1. Burlakov V.S., Volvak S.F., Naumkin V.N., Naumkina L.A., Shvetsova M.R., Tatyaniicheva O.E., Yastrebova O.N., Podchalimov M.I., Kontsevienko V.V., Zuev S.N. Research of biotechnical systems in animal husbandry // Actual issues in agricultural biology. 2019. № 4 (14). Pp. 94-102. EDN HOVXQP.
2. Volvak S.F. Method of morphological analysis of biotechnical systems in animal husbandry // Actual issues in agricultural biology. 2021. № 4 (22). Pp. 93-103. EDN AZNGRP.
3. Volvak S.F. Morphological study of the biotechnical system of animal husbandry and flexible means for the preparation of feed // Actual issues in agricultural biology. 2022. № 3 (25). Pp. 61-70. EDN ZBXVQQ.
4. Ivanov A.A. Fish physiology : a textbook. 2nd ed., erased. Saint Petersburg : Lan, 2022. 288 p.
5. Kostousov V.G. Ichthyology: textbook. Minsk : BSU, 2018. 183 p.
6. The influence of natural and anthropogenic factors. – URL: <http://rybpro.ru/index.php?menu=rybobject&id=factor>.
7. Blokhin G.I., Veselova N.A., Matushkina K.A. Zooculture : textbook for universities. Saint Petersburg : Lan, 2021. 508 p.
8. Temirova S.U., Nechaeva T.A. Commercial fish farming. St. Petersburg : SPbGAU, 2021. 178 p.
9. Khrustalev E.I., Khainovsky K.B., Goncharenok O.E., Molchanova K.A. Fundamentals of industrial aquaculture : textbook. 2nd ed., reprint. and add. St. Petersburg : Lan, 2019. 280 p.
10. Shcherbina M.A., Gamygin E.A. Fish feeding in freshwater aquaculture. Moscow : VNIRO Publishing House, 2006. 360 p.
11. Abrosimova N.A., Abrosimova E.B., Abrosimova K.S. Feed raw materials and biologically active additives for fish aquaculture facilities : an educational and methodological manual. St. Petersburg : Lan, 2019. 152 p.
12. Ponomarenko Yu.A., Fisinin V.I., Egorov I.A. Compound feed, feed, feed additives, biologically active substances, rations, quality, safety : monograph. Minsk : Belstan, 2020. 764 p.

### Сведения об авторах

Медведев Андрей Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства, ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный аграрный университет», городок ЛНАУ-1, г. Луганск, ЛНР, Россия, 91008, тел. +79591029686, e-mail: [andrej\\_medvedev\\_74@inbox.ru](mailto:andrej_medvedev_74@inbox.ru);

Вольвак Сергей Федорович, кандидат технических наук, профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-12-80, e-mail: [volvak.s@yandex.ru](mailto:volvak.s@yandex.ru);

Волгина Наталья Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой биологии, ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет», ул. Оборонная-2, г. Луганск, ЛНР, Россия, 91011, г. Луганск, +79591358426, e-mail: [volgina\\_n.v@mail.ru](mailto:volgina_n.v@mail.ru).

### Information about authors

Medvedev Andrey Yuryevich, doctor of agricultural sciences, head of the department of technology of production and processing of livestock products of the State Educational Institution of Higher Education of the LPR «Lugansk State Agrarian University», LNAU-1 town, Lugansk, LPR, Russia, 91008, tel. +79591029686, e-mail: [andrej\\_medvedev\\_74@inbox.ru](mailto:andrej_medvedev_74@inbox.ru);

Volvak Sergey Fedorovich, candidate of technical sciences, professor of the department of electrical equipment and electrical technologies in the agro-industrial complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», str. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, telephone +7 4722 39-12-80, e-mail: [volvak.s@yandex.ru](mailto:volvak.s@yandex.ru);

Volgina Natalia Vasilyevna, doctor of agricultural sciences, head of the biology department of the State Educational Institution of Higher Education of the LPR «Lugansk State Pedagogical University», Oboronnaya str.-2, Lugansk, LPR, Russia, 91011, +79591358426, e-mail: [volgina\\_n.v@mail.ru](mailto:volgina_n.v@mail.ru).

УДК 636.2.03(470)

*И.А. Никулин*

## ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Аннотация.** Развитие молочного скотоводства входит в перечень главных задач государственной аграрной политики. Производством молока в Российской Федерации занимаются около 20 тыс. сельскохозяйственных организаций различных форм собственности, обеспечивая ежегодный прирост производства на 4-5%, или около 1 млн т. В хозяйствах Российской Федерации всех форм собственности используются высокопродуктивные породы коров, и чаще всего голштинская и черно-пестрая. За анализируемый период в Российской Федерации произошло изменение абсолютной и относительной численности крупного рогатого скота, в том числе молочных коров, что связано с реализацией в России с 2000 по 2013 годы проекта по ускорению развития животноводства путем использования мирового генофонда крупного рогатого скота молочного и мясного направления. Количество завезенных за этот период животных составило 344916 голов, в том числе в хозяйства Воронежской области 55889 голов. Из числа импортированных в этот период животных 27213 голов или 48,69% составил крупный рогатый скот молочного направления, из них 19282 голов голштинской породы, 3541 голов симментальской, 2543 голов монбельярской, 988 голов джерсейской, 393 голов бурой швейцарской, 269 голов черно-пестрой и 197 голов красно-пестрой породы. За анализируемый период отмечается рост продуктивности коров по всем породам, что связано с более полным раскрытием их генетического потенциала и совершенствованием селекционно-племенной работы по увеличению молочной продуктивности животных. В 2021 году средний удой коров в стадах племенных хозяйств составил 9206 кг молока с массовой долей жира 3,91% и белка 3,28% и в племенных репродукторах – 8059 кг молока (содержание жира и белка соответственно 3,95 и 3,27%). Численность коров с продуктивностью более 10000 кг в 2021 году по сравнению с 2020 годом увеличилась на 14,5%. Показатели продуктивного долголетия коров не обеспечивают в полной мере собственное воспроизводство, что компенсируется ежегодным ввозом высокопродуктивного молочного скота из-за рубежа.

**Ключевые слова:** молочные коровы, численность, породы, продуктивность, динамика.

## DAIRY COWS PRODUCTIVITY IN THE RUSSIAN FEDERATION

**Abstract.** The development of dairy cattle breeding is included in the list of the main tasks of the state agrarian policy. About 20 thousand agricultural organizations of various forms of ownership are engaged in milk production in the Russian Federation, providing an annual increase in production by 4-5%, or about 1 million tons. In the farms of the Russian Federation of all forms of ownership, highly productive breeds of cows are used, most often Holstein and black-and-white. During the analyzed period in the Russian Federation, there was a change in the absolute and relative number of cattle, including dairy cows, which is associated with the implementation in Russia from 2000 to 2013 of a project to accelerate the development of animal husbandry by using the world gene pool of dairy and beef cattle. The number of animals imported during this period amounted to 344916 heads, including 55889 heads to the farms of the Voronezh region. Of the animals imported during this period, 27213 animal units or 48.69% were dairy cattle, of which 19282 animal units is Holstein breed, 3541 animal units is Simmental, 2543 animal units is Montbéliard, 988 animal units is Jersey, 393 animal units is brown Swiss, 269 animal units is black-and-white and 197 animal unit is red-and-white breed. During the analyzed period, there has been an increase in the productivity of cows for all breeds, which is associated with a more complete disclosure of their genetic potential and the improvement of selection and breeding work to increase the milk productivity of animals. In 2021, the average milk yield of cows in the herds of breeding farms amounted to 9206 kg of milk with a mass fraction of fat of 3.91% and protein of 3.28% and in breeding reproducers – 8059 kg of milk (fat and protein content, respectively, 3.95 and 3.27%). The number of cows with a productivity of more than 10,000 kg in 2021 increased by 14.5% compared to 2020. The indicators of productive longevity of cows do not fully ensure their own reproduction, which is compensated by the annual import of highly productive dairy cattle from abroad.

**Keywords:** dairy cows, animal units, breed, productivity, pattern.

**Введение.** Сельское хозяйство, обеспечивая продовольственную безопасность страны, стимулирует деловую и товарную активность в смежных отраслях экономики. В период с 2014 по 2021 годы отмечается увеличение выпуска сельскохозяйственной продукции на 15%, продуктов питания – более чем на 25%, что позволило Российской Федерации по итогам работы в 2020-2021 гг. стать нетто-экспортером продукции агропромышленного комплекса [6]. Производством молока в стране занимаются около 20 тыс. сельскохозяйственных организаций различных форм собственности, обеспечивая ежегодный прирост производства на 4-5%, или около 1 млн т. [2, 5]. Вместе с тем пороговое значение Доктрины продовольственной безопасности в отношении самообеспеченности населения России молоком и молочной продукцией еще не достигнуто и составляет 84% при целевом индикаторе 90% [2, 6]. Прирост производства молока на период до 2025 года, по данным ФГБУ «Центр Агроаналитики», составит около 1,1 млн т при потребности не менее 2 млн т [2]. В условиях сохраняющейся положительной тенденции увеличения производства молока существуют определенные резервы, в том числе за счет более полного использования генетического потенциала молочного стада, развития собственного племенного дела,

создания прочной кормовой базы, обеспечения сбалансированности кормовых рационов, использования инновационных технологий содержания животных.

Целью работы было проанализировать состояние продуктивности основных пород молочных коров в Российской Федерации.

**Материалы и методика исследования.** Оценка состояния молочного скотоводства в России проводилась на основе информации, представленной в открытом доступе Федеральной службой государственной статистики «Сельское хозяйство в России», ФГБНУ ВНИИПлем «Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации».

**Результаты и их обсуждение.** Развитие молочного скотоводства входит в перечень главных задач государственной аграрной Политики [2, 5]. По валовому производству молока в 2020 году Россия занимала 7 место [2], в 2021 году – 5 место, по уровню продуктивности коров – 10 место в мире [1]. По итогам 2020 года в шести субъектах Российской Федерации производство молока составило свыше 1 млн т, в том числе в Республике Татарстан 1,94 млн т, Республике Башкортостан 1,67 млн т, Краснодарском крае 1,55 млн т, Алтайском крае 1,21 млн т, Ростовской и Воронеж-

ской областях соответственно 1,10 и 1,02 млн т [2].

По итогам 2021 года в Российской Федерации произошло изменение абсолютной и относительной численности крупного рогатого скота, в том числе молочных коров (табл. 1) [1]. Поголовье крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород на 1 января 2022 г. составило

2609,59 тыс. голов, что на 0,3% меньше по сравнению с предыдущим годом и на 24,8% – по сравнению с 2010 годом. Численность коров в 2021 году составила 1587,99 тыс. гол., что меньше по сравнению с 2020 и 2010 гг. соответственно на 0,6 и 19,3%.

**Таблица 1 – Относительная численность поголовья крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород**

Порода	Всего, крупный рогатый скот				В том числе коровы			
	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.
Все породы РФ, тыс. голов	3468,98	2968,53	2616,7	2609,59	1968,26	1739,41	1597,37	1587,99
В том числе по породам, %:								
черно-пестрая	57,92	55,57	47,57	42,35	57,27	55,24	46,48	41,00
симментальская	9,58	7,46	5,01	4,52	9,36	6,97	4,71	4,28
холмогорская	8,76	7,51	5,16	4,42	8,65	7,23	5,01	4,32
красно-пестрая	5,51	5,66	4,98	4,18	5,42	5,53	4,95	4,19
голштинская	4,65	12,26	26,47	34,72	5,20	13,09	27,99	36,30
красная степная	4,54	3,62	3,29	2,70	4,74	3,71	3,12	2,58
прочие	9,04	7,92	7,52	7,11	9,36	8,23	7,74	7,33

В 2010 году наибольший удельный вес в структуре дойного стада составляли коровы черно-пестрой породы (57,27%), а также симментальской (9,36%), холмогорской (8,65%) и красно-пестрой (5,42%) пород. Коровы голштинской породы составляли 5,2%. На 1 января 2022 года их доля возросла до 36,3% при снижении как абсолютной, так и относительной численности коров черно-пестрой, симментальской, холмогорской, красно-пестрой пород соответственно до 41,0; 4,28; 4,32 и 4,19%. Суммарная относительная численность животных черно-пестрой и голштинской пород составила 77,3%, а доля поголовья каждой из остальных пород не превысила 3%, в том числе от 2,58-2,90% красная степная и айширская породы до 0,01% шведиш ред и тагильская породы [1].

Изменения в структуре дойного стада связаны с реали-

зацией в России в период 2000-2013 гг. проекта по ускорению развития животноводства путем использования мирового генофонда крупного рогатого скота молочного и мясного направления. Количество завезенных за этот период животных составило 344916 голов, в том числе в хозяйствах Воронежской области 55889 голов. Из числа импортированных животных 48,69% составил крупный рогатый скот молочного направления (27213 голов). Завезенный молочный скот представлен на 70,86% голштино-фризской породой (19282 голов), 29,14% составили животные симментальской (3541 голов), монбельярдской (2543 голов), джерсейской (988 голов), бурой швицкой (393 голов), черно-пестрой (269 голов) и красно-пестрой (197 голов) породы [3].

За анализируемый период отмечен рост продуктивности коров по всем породам (табл. 2) [1].

**Таблица 2 – Молочная продуктивность коров основных пород РФ по последней законченной лактации**

Порода	2010 г.			2015 г.			2021 г.		
	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
Все породы, РФ	4951	3,84	3,14	5990	3,87	3,16	7997	3,92	3,25
айширская	5359	4,06	3,26	6363	4,06	3,30	7563	4,16	3,36
бестужевская	3604	3,79	3,14	3863	3,79	3,08	4350	3,79	3,12
бурая швицкая	3791	3,81	3,24	4831	3,86	3,17	5919	4,06	3,34
голштинская	6799	3,88	3,23	7990	3,85	3,22	9584	3,85	3,29
джерсейская	4923	5,33	3,79	5938	5,56	3,61	6235	5,75	4,02
костромская	4678	3,96	3,15	5436	4,05	3,20	6630	4,21	3,31
красная горбатовская	3883	4,37	3,29	5602	4,25	3,33	4488	4,36	3,19
красная степная	4409	3,97	3,17	4801	3,97	3,18	5274	4,07	3,25
красная эстонская	4063	3,90	3,10	4307	3,97	3,07	5267	4,39	3,05
красно-пестрая	4816	3,88	3,14	5832	3,87	3,16	7028	3,99	3,23
симментальская	3791	3,84	3,13	4590	3,88	3,17	5488	3,96	3,22
суксунская	3960	3,95	3,04	4241	4,45	3,05	5380	4,03	3,05
сычевская	3559	3,75	3,24	4551	3,88	3,22	4473	3,95	3,24
холмогорская	4731	3,79	3,11	5384	3,80	3,11	7500	3,88	3,18
черно-пестрая	5177	3,81	3,12	6006	3,84	3,13	7644	3,90	3,20
ярославская	4221	4,10	3,21	5525	4,28	3,25	6684	4,16	3,20

В 2010 году средний удой по Российской Федерации по всем породам составил 4951 кг. Максимальные удои были получены от коров голштинской (6799 кг), айрширской (5359 кг) и черно-пестрой породы (5177 кг). В 2021 году средний удой составил 7997 кг, что на 3046 кг (или на 61,5%) больше по сравнению с 2010 годом. В том числе удой коров голштинской породы составил 9584 кг молока с массовой долей жира и белка 3,85 и 3,29% соответственно, айрширской породы – 7563 кг молока (жир 4,16%, белок 3,35%), черно-пестрой породы – 7644 кг (жир 3,90%, белок 3,20%) и красно-пестрой породы – 7028 кг (жир 3,99%, белок 3,23%). Удой свыше 6000 кг был получен от коров ярославской, джерсейской и костромской пород.

По данным О.А. Ратных (2018), фактический удой и содержание жира в молоке по Воронежской области за 2014 год составили соответственно: голштинская порода 8090 кг и 3,74%, симментальская – 4884 кг и 3,76%, монбельярдская – 6007 кг и 4,10%, черно-пестрая – 5338 кг и 3,79%, красно-пестрая – 5674 кг и 3,79%, что выше значений минимальных требований к удою и содержанию жира в молоке коров третьей и старше лактации (приказ МСХ РФ от 28.10.2010 г. №379) [4].

Совершенствование племенных и продуктивных качеств скота молочного направления осуществляется в стадах племенных заводов и репродукторов. В 2021 году средний удой коров в стадах племенных заводов составил 9206 кг молока с массовой долей жира 3,91% и белка 3,28% и в племенных репродукторах – 8059 кг молока (содержание жира и белка соответственно 3,95 и 3,27%) [1]. Отмечается рост численности коров с продуктивностью более 10000 кг на 14,5% по сравнению с 2020 годом [1].

На территории Воронежской области работают 8 племенных заводов и 4 племенных репродуктора, которые специализируются на выращивании коров симментальской, красно-пестрой, черно-пестрой, голштинской и джерсейской пород. Средняя продуктивность коров по породам составила 6278 кг (джерсейская), 7664 кг (черно-пестрая), 7902 кг (симментальская), 7918 кг (красно-пестрая), 10838 кг (голландская). По итогам работы за 2020 год ООО «Ермолинское», (красно-пестрая порода, удой 9521 кг с массовой долей жира и белка соответственно 3,82 и 3,29%) и ООО «ЭкоНиваАгро» (симментальская порода, удой 8722 кг с массовой долей жира и белка соответственно 3,79 и 3,46%) вошли в число наилучших предприятий по наиболее высоким показателям продуктивности [1].

В дополнение к собственному воспроизводству пород и популяций крупного рогатого скота продолжается импорт живого поголовья из зарубежных стран. Ежегодный импорт в молочном скотоводстве составляет 35-50 тыс. голов [4]. За 2021 год на территорию Российской Федерации было импортировано 46641 голов крупного рогатого скота айрширской, бурой швицкой, голштинской, джерсейской, красной датской, симментальской и черно-пестрой породы, из них 45090 нетелей, 1425 телок и 126 быков. Из числа завезенного скота наибольший удельный вес составляют животные голштинской (42667 голов или 91,5%), а также джерсейской и симментальской породы (соответственно 3,2 и 2,2%) [1].

Сохранение потребности ввоза молочного скота связано с недостаточным объемом поголовья, полученного на территории нашей страны из-за низкого показателя воспроизводства животных и короткого периода их производственного использования (табл. 3) [1].

**Таблица 3 – Производственное использование коров в Российской Федерации**

Показатели	Российская Федерация	В том числе Воронежская область
Возраст при первом отеле, дней	767	718
Выбытие коров, отелов	3,18	2,88
Длительность сервис-периода, дней	129	120
Сухостойный период, дней	59	54
Выход телят на 100 коров, голов	80,7	80,6

Выход телят по Российской Федерации в 2021 году составил 80,7, в том числе по Воронежской области – 80,6 голов на 100 коров. Выбытие коров в целом по стране составило 3,18 отела, в хозяйствах Воронежской области – 2,88 отела.

Таким образом, в хозяйствах Российской Федерации всех форм собственности используются высокопродуктивные породы коров, и чаще всего голштинская и черно-пестрая. За анализируемый период отмечается рост продук-

тивности коров по всем породам, что связано с более полным раскрытием их генетического потенциала и совершенствованием селекционно-племенной работы по увеличению молочной продуктивности животных. Численность коров с продуктивностью более 10000 кг в 2021 году по сравнению с 2020 годом увеличилась на 14,5%. Показатели продуктивного долголетия коров не обеспечивают в полной мере собственное воспроизводство, что компенсируется ежегодным ввозом высокопродуктивного молочного скота из-за рубежа.

### Библиография

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 год). М. : Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2022. 263 с.
2. О мерах государственной поддержки развития молочной отрасли в Российской Федерации: материалы круглого стола. Госдума Федерального собрания РФ, Комитет Госдумы по аграрным вопросам. 28 января 2022 г.
3. Никулин И.А., Самотин А.М. Гуматы калия и натрия при гепатозе крупного рогатого скота: монография. Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. 157 с.
4. Ратных О.А. Лечебная эффективность гумата калия при гепатозе лактирующих коров и телят молочного периода: дисс...канд. вет. наук: 06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных. Саратов, 2018. 187 с.
5. Сельское хозяйство в России. 2021: статистический сборник. М. : Росстат, 2021. 100 с.
6. Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 года N 2567-р. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/351735594?ysclid=lf8mmxe1bf90527739> (Дата обращения: 01.03.2023).

### References

1. Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2021 god). M. : Izdatel'stvo FGBNU VNIIPlem, 2022. 263 s.

2. O merakh gosudarstvennoy podderzhki razvitiya molochnoy otrasli v Rossiyskoy Fede-ratsii: materialy kruglogo stola. Gosduma Federal'nogo sobraniya RF, Komitet Gosdumy po agrarnym voprosam. 28 yanvarya 2022 g.
3. Nikulin I.A., Samotin A.M. Gumaty kaliya i natriya pri gepatoze krupnogo rogatogo skota: monografiya. Voronezh : FGBOU VO Voronezhskiy GAU, 2021. 157 s.
4. Ratnykh O.A. Lechebnaya effektivnost' gumata kaliya pri gepatoze laktiruyushchikh korov i telyat molochnogo perioda: diss....kand. vet. auk: 06.02.01 – Diagnostika bolezney i tera-piya zivotnykh, patologiya, onkologiya i morfologiya zivotnykh. Saratov, 2018. 187 s.
5. Sel'skoye khozyaystvo v Rossii. 2021: statisticheskiy sbornik. M. : Rosstat, 2021. 100 s.
6. Ob utverzhdenii Strategii razvitiya agropromyshlennogo i rybkhozyaystvennogo kompleksov Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda: Rasporyazheniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsiiot 8 sentyabrya 2022 goda N 2567-r. Elektronnyy fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov «Kodeks». URL: <https://docs.cntd.ru/document/351735594?ysclid=lf8mmxe1tb90527739> (Data obrashcheniya: 01.03.2023).

#### **Сведения об авторах**

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, 394087, тел. 89191879758, e-mail: [ianikulin@yandex.ru](mailto:ianikulin@yandex.ru).

#### **Information about authors**

Nikulin Ivan A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor at the Department of Therapy and Pharmacy, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ul. Michurina, 1, Voronezh, 394087, Russia, tel.: 89191879758, e-mail: [ianikulin@yandex.ru](mailto:ianikulin@yandex.ru).

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ ХРЯКОВ ИМПОРТНОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Аннотация.** Россия является одной из стран с постоянным импортом племенных свиноматок и хряков. Плодовитость и многоплодие являются наиболее важными репродуктивными параметрами, так как они напрямую влияют на рентабельность отрасли. Настолько, что они считаются первичными факторами производства. В статье приводятся результаты сравнительной оценки биологических показателей спермы хряков импортной селекции. В данной работе описаны метод и результаты контроля качества спермы 15 импортированных хряков. Сперму для исследований получали мануальным способом. Пятнадцать проанализированных хряков были среднего возраста 11,1 месяца (333,2 дня), когда анализ был проведен три раза подряд. Считалось, что имеется достаточно данных для соответствующей оценки племенной ценности хряков и наблюдения за процессом созревания. Из трех последовательных анализов для каждого хряка был взят наиболее лучший результат для дальнейшей обработки, как признак прогрессирования сперматогенеза. Эякуляты хряков оценивали по показателям объема нативной спермы ( $\text{см}^3$ ), концентрации ( $\text{млн}/\text{см}^3$ ), подвижности (балл). По объему эякулята хряки крупной белой породы импортной селекции превосходили хряков породы юрок на  $18,02 \text{ см}^3$  ( $P>0,95$ ). У хряков крупной белой породы концентрация спермиев уступала показателям хряков породы дюрок на  $16,53 \text{ млн}/\text{см}^3$ . По показателю подвижности спермиев хряки крупной белой породы преобладали над хряками породы дюрок на  $0,16$  балла ( $P>0,95$ ). Полученное количество сперматозоидов из эякулятов хряков крупной белой породы дает возможность осеменить (двукратно) в одну охоту  $11,9$  свиноматок, что на  $10\%$  больше показателя хряков породы дюрок. Полученные эякуляты хряков крупной белой породы по биологическим показателям позволяют повысить степень разжижения спермы разбавителем, что увеличивает количество осемененных свиноматок. Также мы рекомендуем не использовать сперму хряков породы дюрок для искусственного осеменения до улучшения качества спермы.

**Ключевые слова:** хряк, эякулят, крупная белая порода, дюрок, спермодоза.

## BIOLOGICAL INDICATORS OF SEMEN OF BOARS OF IMPORT BREEDING

**Abstract.** Russia is one of the countries with constant imports of breeding sows and boars. Fertility and multiple pregnancy are the most important reproductive parameters, as they directly affect the profitability of the industry. So much so that they are considered primary factors of production. The article presents the results of a comparative assessment of the biological parameters of the sperm of imported boars. Sperm for research was obtained manually. Fifteen boars analyzed had a mean age of 11.1 months (333.2 days) when analyzed three times in a row. It was believed that there were enough data to adequately assess the breeding value of boars and monitor the maturation process. Of the three consecutive analyzes for each boar, the best result was taken for further processing, as a sign of the progression of spermatogenesis. Boar ejaculates were evaluated in terms of native sperm volume ( $\text{cm}^3$ ), concentration ( $\text{million}/\text{cm}^3$ ), motility (score). In terms of ejaculate volume, the boars of the Large White breed of imported selection exceeded the boars of the Yurok breed by  $18.02 \text{ cm}^3$  ( $P>0.95$ ). In Large White boars, the concentration of sperm was inferior to that of Duroc boars by  $16.53 \text{ million}/\text{cm}^3$ . In terms of sperm motility, Large White boars prevailed over Duroc boars by  $0.16$  points ( $P>0.95$ ). The amount of sperm doses obtained from ejaculates of Large White boars makes it possible to inseminate (twice)  $11.9$  sows in one heat, which is  $10\%$  more than that of Duroc boars. The resulting ejaculates of large white boars, according to biological indicators, allow to increase the degree of semen liquefaction with a diluent, which increases the number of inseminated sows. We also recommend not using Duroc boar semen for artificial insemination until the semen quality improves.

**Keywords:** boar, ejaculate, large white breed, Duroc, sperm dose.

**Введение.** Свиноводство является важной отраслью животноводства, так как ежегодно потребление свинины в мире увеличивается [1, 2]. Интенсификация свиноводства направлена на достижение большей доли мяса в туше при одновременном снижении жира [3, 4]. Современный селекционный подход привел к получению туш, содержащих более  $60\%$  мяса, с долей жира до  $20\%$ . Любой, кто хочет успешно конкурировать на этом все более жестком конкурентном рынке, стремится к необходимым улучшениям производительности, в то же время сохраняя уровень экономических затрат и инвестиций. Страны с развитым свиноводством в настоящее время получают значительные доходы от экспорта племенного материала, технологий, оборудования и готовой продукции. Для развивающихся стран импорт хряков-производителей является основным способом повышения рентабельности производства за счет повышения плодовитости и качества мяса для удовлетворения потребностей растущего населения и узких стандартов экономичной работы в пищевой промышленности. За последние десятилетия Россия являлась одной из стран с постоянным импортом племенных свиноматок и хряков. Хряков обычно завозили в возрасте от 4 до 6 месяцев, в период, когда качество племенных самцов невозможно определить из-за половой незрелости (препубертатный и пубертатный возраст).

Знание факторов, влияющих как на количество, так и на качество спермы, важно для организаций искусственного осеменения. Большая часть информации о производстве спермы хряков получена из относительно небольших исследований, проведенных в экспериментальных условиях. Плодовитость и многоплодие являются наиболее важными репродуктивными параметрами, так как они напрямую влияют на рентабельность отрасли [5, 6]. Настолько, что они считаются первичными факторами производства.

Теоретический верхний предел размера помета определяется количеством ооцитов, высвобождаемых за один половой цикл [7]. Тем не менее, окончательный размер помета обычно, за некоторыми исключениями, не сильно определяется скоростью овуляции, поскольку, как правило, свиноматка производит намного больше ооцитов [8], чем она способна поддерживать в качестве жизнеспособных эмбрионов на протяжении всей беременности. С другой стороны, коэффициент оплодотворяемости спермы нормальных хряков очень высок ( $90-100\%$ ) [9, 11] и отличается относительно небольшими колебаниями, поэтому обычно не оказывает существенного влияния на размер помета.

Плодовитость и оплодотворяемость – два непосредственно связанных параметра [10, 11]. Хорошие показатели оплодотворяемости обычно сопровождаются высокой плодовитостью, и, наоборот, низкая плодовитость проявляется при малом количестве пометов и неодинаковой численно-

сти. Таким образом, мы можем утверждать, что количественная продукция свинофермы зависит в первую очередь непосредственно от обоих факторов.

Поэтому целью исследований было проведение сравнительной оценки биологических показателей спермы хряков при ввозе и перед введением в интенсивную эксплуатацию (использование) и выявление влияния этих показателей на количество полученных сперматозоидов.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в ООО «Центральное» Никифоровского района Тамбовской области. При формировании групп для проведения оценки производительности руководствовались общими принципами по организации исследований [2, 5]. Исследовано 90 эякулятов от 15 хряков производителей породы дюрок (n=6) и крупная белая импортной селекции (n=9). Сперму для исследований получали мануальным способом. В случае сомнительного качества семени следует провести не менее 3 последовательных проверок с интервалом в один месяц, чтобы сделать окончательную оценку качества семени и пригодности спермы для разведения.

Эякуляты хряков оценивали по следующим показателям: объем нативной спермы (см<sup>3</sup>), концентрация (млн/см<sup>3</sup>), подвижность (балл). В зависимости от объема, концентрации и подвижности полученной спермы, ее разжижали разбавителем зарубежного производства (Magarog, BIO PIG) с 3-х дневным сроком хранения, так чтобы в каждой дозе 100 см<sup>3</sup> находилось 2,5 млрд. активных спермиев. Абсолютные показатели, полученные опытным путем, были обработаны методом вариационной статистики с использованием персонального компьютера и программного обеспечения MS Excel 2013.

**Результаты и обсуждение.** Пятнадцать проанализированных хряков были среднего возраста 11,1 месяца (333,2 дня), когда анализ был проведен три раза подряд. Считалось, что имеется достаточно данных для соответствующей оценки племенной ценности хряков и наблюдения за процессом созревания. Из трех последовательных анализов для каждого хряка был взят наиболее благоприятный результат для дальнейшей обработки, как признак прогрессирования сперматогенеза (табл. 1).

**Таблица 1 – Биологические показатели спермы хряков импортных пород, ( $n=90, \bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )**

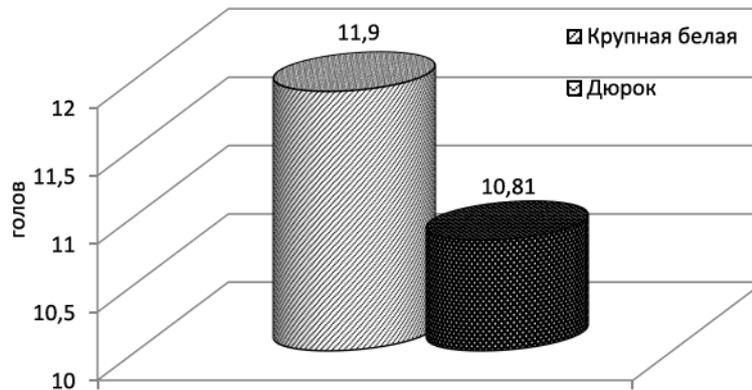
Наименование породы	Объем нативной спермы, см <sup>3</sup>	Концентрация, млн./см <sup>3</sup>	Подвижность, балл	Количество полученных сперматозоидов, шт
Крупная белая	239,04±7,31*	454,51±6,27	8,30±0,05*	23,80±0,45***
Дюрок	221,02±4,17	471,04±4,24*	8,14±0,06	21,61±0,44

Примечание: \* - P > 0,95; \*\* - P > 0,99; \*\*\* - P > 0,999

Установлено, что по объему эякулята преимущество было у хряков крупной белой породы на 18,02 см<sup>3</sup> или на 8,2% по сравнению с хряками породы дюрок (P>0,95). Хряки крупной белой породы по концентрации спермиев уступали показателям спермы хряков породы дюрок на 16,53 млн/см<sup>3</sup> или на 3,6% (P>0,95). По показателю подвижности спермиев хряки крупной белой породы преобладали над

хряками породы дюрок на 0,16 балла или на 2,0% (P>0,95). Определено, что в среднем от хряков породы дюрок было получено на 2,19 дозы или на 10,1% меньше, чем от хряков крупной белой породы.

Количество полученных сперматозоидов от каждого хряка дает возможность подсчитать и количество свиноматок, которых можно осеменить (рис. 1).



**Рис. 1 – Количество осемененных свиноматок, в зависимости от полученных сперматозоидов из эякулятов**

Так, полученное количество сперматозоидов из эякулятов хряков крупной белой породы дает возможность осеменить (двукратно) в одну охоту 11,9 свиноматок, что на 10% больше показателя хряков породы дюрок.

**Вывод.** Установлено, что среди исследованных пород хряков преимущество по большинству количественных и

качественных показателей имели хряки крупной белой породы. Полученные эякуляты этих хряков по биологическим показателям позволяют повысить степень разжижения спермы разбавителем, что в свою очередь дает возможность увеличить количество искусственно осемененных свиноматок.

**Библиография**

1. Влияние бишофита на морфо-биохимические показатели крови свиней на откорме / А.Ч. Гаглоев [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 36.
2. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней в зависимости от условий кормления и генотипа животных в условиях центрально-чернозёмной. Тамбов : ООО «Консалтинговая компания Юком». 2019. 116 с.
3. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Индексная оценка конституциональных особенностей у свиней // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (59). С. 96-98.

4. Бабушкин В., Негреева А., Крутикова О. Эффективность отбора ремонтных свинок по типу относительного // Свиноводство. 2007. № 5. С. 4-6.
5. Влияние методов разведения на воспроизводительные качества свиноматок / А.Н. Негреева [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 30.
6. Влияние нетрадиционного корма на экстерьерно-этологические особенности хряков / А.Е. Антипов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 127-131.
7. Рост и развитие ремонтных свинок при разных технологиях кормления / А.Н. Негреева [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 28.
8. Особенность поведения свиней на откорме с использованием природного минерала / А.Н. Негреева [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 29.
9. Влияние использования кормовой добавки Гумитон на интенсивность роста свиней / А.Ч. Гаглов [и др.] // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
10. Влияние янтарной кислоты на продуктивность овцематок / А.Ч. Гаглов [и др.] // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
11. Свиноводство / В.А. Бабушкин [и др.]. Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет. 2022. 127 с.

#### References

1. Vlijanie bishofita na morfo-biohimicheskie pokazateli krovi svinej na otkorme / A.Ch. Gagloev [i dr.] // Nauka i Obrazovanie. 2019. T. 2. № 1. S. 36.
2. Samsonova O.E., Babushkin V.A. Vosproizvoditel'nye, otkormochnye i mjasnye kachestva svinej v zavisimosti ot uslovij kormlenija i genotipa zhivotnyh v uslovijah central'no-chernozjomnoj. Tambov: ООО «Konsaltingovaja kompanija Jukom». 2019. 116 s.
3. Samsonova O.E., Babushkin V.A. Indeksnaia ocenka konstitucional'nyh osobennostej u svinej // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 4 (59). S. 96-98.
4. Babushkin V., Negreeva A., Krutikova O. Jeffektivnost' otbora remontnyh svinok po tipu otnositel'nogo // Svinovodstvo. 2007. № 5. S. 4-6.
5. Vlijanie metodov razvedenija na vosproizvoditel'nye kachestva svinomatok / A.N. Negreeva [i dr.] // Nauka i Obrazovanie. 2019. T. 2. № 1. S. 30.
6. Vlijanie netradicionnogo korma na jekster'erno-jetologicheskie osobennosti hrjakov / A.E. Antipov [i dr.] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (61). S. 127-131.
7. Rost i razvitie remontnyh svinok pri raznyh tehnologijah kormlenija / A.N. Negreeva [i dr.] // Nauka i Obrazovanie. 2019. T. 2. № 1. S. 28.
8. Osobennost' povedenija svinej na otkorme s ispol'zovaniem prirodnogo minerala / A.N. Negreeva [i dr.] // Nauka i Obrazovanie. 2019. T. 2. № 1. S. 29.
9. Vlijanie ispol'zovanija kormovoj dobavki Gumiton na intensivnost' rosta svinej / A.Ch. Gagloev [i dr.] // Nauka i Obrazovanie. 2021. T. 4. № 1.
10. Vlijanie jantarnoj kisloty na produktivnost' ovcematok / A.Ch. Gagloev [i dr.] // Nauka i Obrazovanie. 2021. T. 4. № 1.
11. Svinovodstvo / V.A. Babushkin [i dr.]. Michurinsk : Michurinskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. 2022. 127 s.

#### Сведения об авторах

Самсонова Ольга Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Мичуринский район, Тамбовская обл., Россия, 393764, тел. +7(47545)3-88-08 доб. 333, e-mail: kruti-olga@yandex.ru;

Мордовина Валерия Владиславовна, магистр 3 курса направление 36.04.02 Зоотехния, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Мичуринский район, Тамбовская обл., Россия, 393764, тел. +7(47545)3-88-08 доб. 333, e-mail: rsnzemkontr@mail.ru.

#### Information about authors

Samsonova Olga Evgenievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine, Michurinsky State Agrarian University, st. Internatsionalnaya, 101, Michurinsk, Michurinsky district, Tambov region, Russia, 393764, tel. +7(47545)3-88-08 ext. 333, e-mail: kruti-olga@yandex.ru;

Mordovina Valeria Vladislavovna, master of the 3rd year, direction 36.04.02 Zootechnics, Michurinsky State Agrarian University, st. Internatsionalnaya, 101, Michurinsk, Michurinsky district, Tambov region, Russia, 393764, tel. +7(47545)3-88-08 ext. 333, e-mail: rsnzemkontr@mail.ru.

УДК 636.085.2:636.222.6

Н.И. Хайруллина, Ф.М. Гафарова, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

**Аннотация.** Для обеспечения роста производства говядины необходимо рационально использовать все имеющиеся резервы и в первую очередь выделить внутривидовые экстерьерно-конституционные типы телосложения, обеспечивающих совершенствование стад и пород животных с высоким генетическим потенциалом в конкретных природных условиях. Особенно для комбинированных пород важное значение должно придаваться выделению животных отдельных типов телосложения, обеспечивающих высокие откормочные и мясные показатели с хорошими адаптационными качествами. Статья посвящена изучению формирования роста, развития и мясной продуктивности бычков разных экстерьерно-конституциональных внутривидовых типов симментальской породы при интенсивном выращивании. В результате проведенных исследований выявлено положительное влияние компактного экстерьерно-конституционального типа телосложения на формирование мясной продуктивности подопытных бычков симментальской породы отечественной селекции.

**Ключевые слова:** порода, тип телосложения, интенсивность роста, убойные качества, морфологический состав туши, убойный выход, качество мяса.

**MEAT PRODUCTIVITY OF INTERBREED BUCK TYPES OF THE SIMMENTAL BREED**

**Abstract.** To ensure the growth of beef production, it is necessary to rationally use all available reserves and, first of all, to identify intra-breed exterior-constitutional body types that ensure the improvement of herds and breeds of animals with high genetic potential in specific natural conditions. Especially for combined breeds, importance should be attached to the selection of animals of individual body types that provide high fattening and meat performance with good adaptive qualities. The article is devoted to the study of the formation of growth, development and meat productivity of bulls of different exterior-constitutional intrabreed types of the Simmental breed during intensive cultivation. As a result of the research, a positive effect of a compact exterior-constitutional body type on the formation of meat productivity of experimental Simmental bulls of domestic selection was revealed.

**Keywords:** breed, body type, growth intensity, slaughter qualities, morphological composition of the carcass, slaughter yield, meat quality.

**Введение.** Особенностью комбинированных пород крупного рогатого скота является разноплановость в направлении продуктивности. В случае специализации стада в направлении мясной продуктивности важным показателем, характеризующим перспективы данного направления продуктивности, могут быть выраженность типичности породы, экстерьерно-конституциональных форм, отражающих потенциальные возможности наращивания живой массы и формирования мясных качеств. Основы этих показателей заложены в генотипе животных во многом им определяются [1-6].

В связи с этим взаимосвязь между показателями экстерьера и мясной продуктивностью животных представляет определенный интерес с точки зрения прогнозирования их будущей продуктивности [7, 8]. Показателями экстерьера могут быть промеры по периодам роста у животных, может быть выраженность определенных статей. В качестве комплексного показателя может быть экстерьерно-конституциональный тип, охватывающий состояние всего тела. По такому общему показателю возможность прогнозирования будущей продуктивности является более реальной и позволит решить этот вопрос более объективно [11]. Одним из направлений увеличения производства и получения высококачественной говядины при использовании интенсивной технологии этих процессов является учет перспективных продуктивных возможностей животных на основе биологических особенностей их разных типов, сложившихся внутри породы. Все это должно рассматриваться в контексте конкретных организационно-хозяйственных условий и данной природно-климатической зоны. В связи с этим становится актуальным вопрос влияния экстерьерно-конституциональных типов молодняка, при постановке их на откорм, на их рост, развитие и формирование мясной продуктивности [12-17].

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта исследования были выбраны бычки симментальской породы, разводимой в хозяйстве ОАО «Зирганская МТС» Мелеузовского района Республики Башкортостан, на ферме бригады «Басурман» Мелеузовского отделения. Целью

исследований являлось изучение роста, развития и мясной продуктивности бычков различных экстерьерно-конституциональных типов при интенсивном выращивании и откорме с 6 до 18 месячного возраста.

Опыты проводили на 3 группах бычков по 15 голов в каждой. Группы были сформированы по экстерьерно-конституциональным типам телосложения: 1-я группа – узкотелые животные, 2-я – средние и 3-я – компактные.

В хозяйстве принята технологическая схема по интенсивному выращиванию и откорму с учетом детализированных норм кормления молодняка крупного рогатого скота. Подопытных животных кормили по хозяйственным рационам. В течение опыта вели учет поедаемости животными кормов, а химический состав кормов исследовали в аналитической лаборатории ФГБНУ Башкирский НИИСХ согласно методикам зоотехнического анализа [5].

Для проведения контрольного убоя из каждой группы было отобрано по 3 головы по принципу аналогов. Морфологический состав туш изучали по методикам ВИЖа, ВНИИМПа (1977) и ВАСХНИЛа (1990).

В период опыта всем подопытным животным скармливали одинаковые рационы, с содержанием: сено бобовозлаковое – 12-14 кг, сенаж – 11,4-14 кг, силос кукурузный – 7,2-9,6 кг, концентрированные корма – 2,5-4 кг, соль поваренная – 27-50 г, диаммоний фосфат – 51-87 г, 7,2-22,4 г мела. Количество переваримого протеина на 1 ЭКЕ составило 91,92-94,42 г, количество обменной энергии (ОЭ) в расчете на 1 кг сухого вещества составило 10-10,03.

**Результаты исследования.** Установлено, что в разных экстерьерно-конституциональных типах телосложения животные имели значительные отличия как в показателях роста, так и мясной продуктивности от рождения до завершения периода опыта.

Сравнительная оценка интенсивности роста показывает, что животные разных типов телосложения даже при рождении отличались между собой по живой массе. Однако, она была незначительной и недостоверной. Разница по группам в 3 мес. возрасте составила 9,0-10,9 кг или 8,2-9,6% при  $P < 0,05$  (таблица 1 и рис.1).

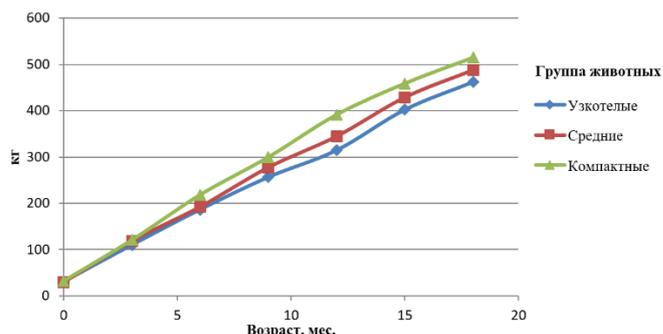
**Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных бычков, n=45гол**

Возраст, мес.	Группа животных, n=45гол					
	1		2		3	
	X±Sx	P	X±Sx	P	X±Sx	P
Новорожд	30,3±0,40	>0,05	30,1±0,61	>0,05	32,25±0,69	>0,05
3	109,8±1,50	>0,05	118,8±1,02	<0,05	120,7±0,87	<0,01
6	186,3±2,23	>0,05	192,6±2,84	<0,05	218,2±1,89	<0,001
9	256,4±2,35	>0,05	277,5±2,44	<0,001	299,5±2,45	<0,001
12	314,6±4,10	>0,05	344,5±2,16	<0,001	391,0±6,02	<0,001
15	402,2±3,76	>0,05	428,3±2,54	<0,001	458,4±6,05	<0,001
18	462,1±4,84	>0,05	487,2±4,35	<0,001	514,3±5,28	<0,001

Бычков отобрали по типу телосложения в 6 мес. возрасте. Это возраст, когда закончился молочный период и у бычков сформировался определенный конституционно-экстерьерный тип. Бычки уже отличались между группами существенной разницей по живой массе. У бычков первой группы она составила 186,3±2,23 кг при CV=5,36%. У бычков второй группы – среднего типа она составила 192,6±2,84 CV=6,59% и у компактного типа была 218,2±1,89 с коэффициентом вариации 3,86%. При этом первая группа уступала второй на 25,6 кг или 13,3% при P<0,05 и на 31,9 кг или 17,1% уступала компактному типу при P<0,001.

Такая же картина по динамике живой массы в пользу бычков компактного типа наблюдалась и далее на всех контролируемых этапах.

Начиная с пятнадцатимесячного возраста до завершения опыта – в последние три месяца, т.е. в заключительной стадии откорма, наблюдалось некоторое снижение интенсивности прироста живой массы. У бычков узкотелого типа она снизилась от 27,8% до 14,9%, у среднего типа от 24,3 до 13,7% и от 17,24 до 13,2% – у компактного типа.



**Рис. 1 – Динамика живой массы подопытных бычков**

Мясную продуктивность бычков оценивали по результатам их контрольного убоя в 18 мес. возрасте, по данным морфологического состава туш и массе ряда внутренних органов (таблица 2 и рис. 2).

**Таблица 2 – Показатели убойных качеств и мясной продуктивности бычков**

Показатель	Группа животных					
	1		2		3	
	X±Sx	P	X±Sx	P	X±Sx	P
Предубойная масса, кг	447,2±2,27	>0,05	469,8±5,60	<0,05	504,8±3,58	<0,01
Масса парной туши, кг	241,6±2,33	>0,05	259,3±4,64	<0,05	282,4±3,82	<0,001
Выход туши, %	54,03		55,2		55,9	
Масса внутреннего жира-сырца, кг	11,6±0,25	>0,05	13,8±0,66	>0,05	17,3±0,87	<0,05
Выход внутр. жира-сырца, %	2,6		2,94		3,43	
Убойная масса, кг	253,2±2,53	>0,05	273,1±5,24	<0,05	299,7±4,64	<0,001
Убойный выход, %	56,62		58,14		59,37	
Масса мякоти, кг	91,3±1,04	>0,05	101,6±2,14	<0,05	114,0±1,58	<0,01
Масса костей, кг	23,6±0,76	>0,05	22,7±0,36	>0,05	22,3±0,51	>0,05
Масса связок и сухожилий, кг	4,6±0,14	>0,05	3,9±0,11	>0,05	3,7±0,07	>0,05
Масса сердца, кг	1,82±0,01	>0,05	1,85±0,01	>0,05	1,88±0,01	<0,05
Масса легких, кг	5,44±0,12	>0,05	5,68±0,09	<0,05	5,54±0,09	>0,05
Масса печени, кг	6,10±0,07	>0,05	6,26±0,09	>0,05	6,60±0,07	<0,01
Масса почек, кг	1,24±0,01	>0,05	1,25±0,01	>0,05	1,29±0,01	<0,05

Из данных таблицы следует, что по изученным показателям мясной продуктивности опытные животные существенно отличаются между собой по группам. Так, бычки, относящиеся к компактному типу, характеризовались наиболее высокой съёмной и предубойной массами, которые составили соответственно 517,8±4,05 кг и 504,8±3,58 кг. В то же время у животных узкотелого типа они составляли 460,2±2,13 кг и 447,2±2,27 кг. Разница была 57,6 кг или 12,5% и достоверной при P<0,001.

По характеристикам парной туши у подопытных животных необходимо отметить, что колебания ее массы со-

ставляли от 241,6 до 282,4 кг с выходом туши соответственно 54,03 и 55,9% с увеличением от первой к третьей группе. Достоверная разница была установлена между бычками третьей и второй группы 17,72 кг или 7,34% при P<0,05, а разница между третьей и первой группами была еще более существенной. При P<0,001 она достигла 40,84 кг или 16,9%.

Также по массе внутреннего жира-сырца животные компактного типа превосходили своих сверстников из второй группой на 2,18 кг или 18,8%, а сверстников первой группы – узкотелого типа на – 5,7 кг или 49,0%. По выходу

внутреннего жира-сырца также имело место превосходство компактного типа при значениях этого показателя 2,6% у бычков узкотелого типа, 2,94 – среднего типа и 3,43% у компактного типа.

Важными показателями, наиболее полно характеризующими мясную продуктивность подопытных животных, являются убойная масса и убойный выход. Убойная масса имела значения от 253,2 кг у бычков узкотелого типа до 299,7 кг у группы компактного типа. Разница при этом составила 46,54 кг или 18,4% и была высокодостоверной ( $P<0,001$ ). Между второй и третьей группами разница составила 26,64 кг или 9,8% ( $P<0,05$ ).

По убойному выходу небольшая превышающая разница была у бычков третьей группы компактного типа в сравнении с первой и составила 2,75%.

Масса мякоти, полученная из полутуш, была в пределах от 91,3 кг у бычков узкотелого типа до 114,0 кг у компактного типа с колебаниями коэффициента вариации от 2,56 до 3,10%. Необходимо отметить, что между первой и второй группами уже была вполне достоверная разница ( $P<0,05$ ), которая составила 10,3 кг или 11,29%. Между первой и третьей группами разница была 12,4 кг или 13,6% ( $P<0,01$ ).

Общий выход костей, сухожилий и связок был на уровне от 19,7 до 15,9% от первой к третьей группе. Превосходство по этим показателям имели бычки узкотелого

растянутого типа. Бычки узкотелого типа имели массу костей 23,6 кг, а у бычков компактного типа масса костей составила 22,3 кг, при коэффициенте вариации  $CV=7,2$  и  $CV=5,1\%$ . Разница была равной 1,3 кг или 5,83% и достоверной при  $P<0,05$ .

По развитию внутренних органов тенденция превосходства животных компактного типа в основном сохранялась. Только по развитию легких наиболее высокие показатели наблюдались у бычков среднего типа.

Перед убоем бычков оценили по упитанности. У всех групп она была признана высшей, а туши, полученные после убоя, были отнесены к первой категории. При этом на всех тушах наблюдался слой подкожного жира. Однако, площадь подкожного жира и его толщина у бычков узкотелого типа была значительно меньше, чем у животных среднего и компактного типов. Более ценными в технологическом отношении были туши бычков среднего и компактного типов с большей площадью умеренного слоя подкожного жира. Этот слой жира способствует предохранению мяса от проникновения и порчи микробами, а также от высыхания.

Таким образом, рост, развитие и мясная продуктивность животных формируются на основе наследственности в процессе их выращивания в определенной среде обитания. В связи с этим изучение закономерностей формирования этих качеств молодняка разных типов телосложения имеет большое практическое значение.

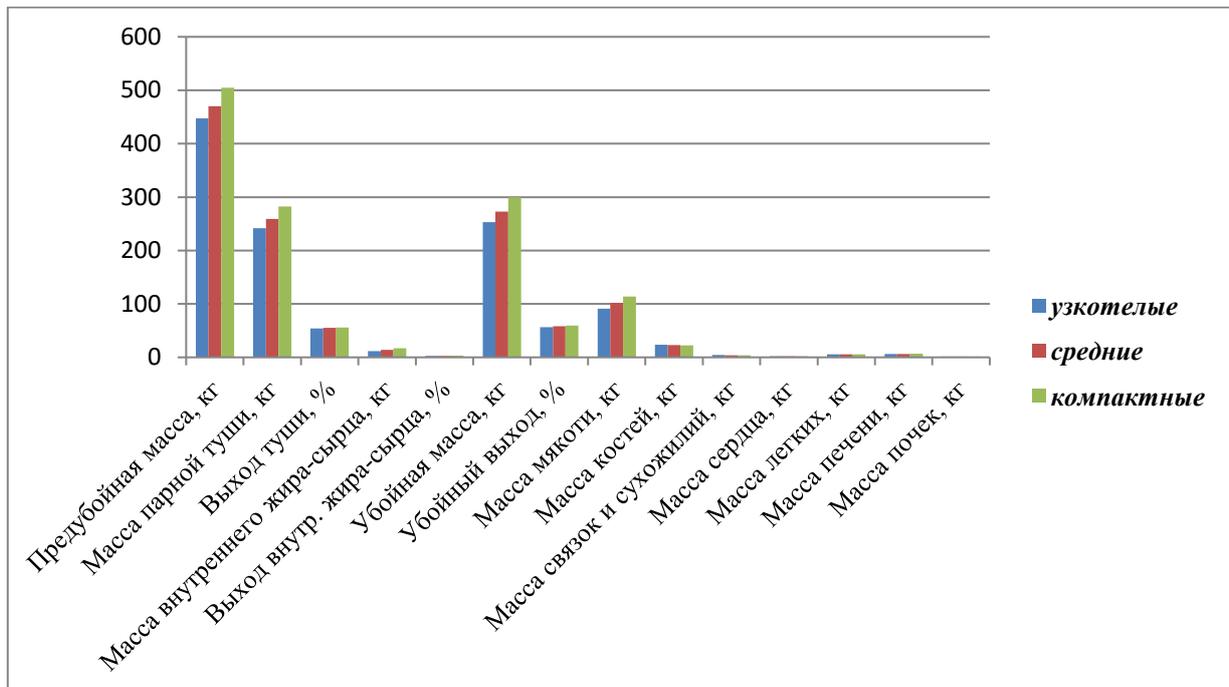


Рис. 2 – Показатели убойных качеств и мясной продуктивности бычков

**Закключение.** При разведении симментальской породы для увеличения производства высококачественной говядины целесообразно отдавать предпочтение бычкам среднего

и компактного экстерьерно-конституционального типов телосложения при их интенсивном выращивании и откорме до восемнадцатимесячного возраста.

### Библиография

1. Гафаров Ф.А. Изменение корреляции показателей роста бычков различных генотипов / Ф.А. Гафаров, Н.Г. Кутлин // Достижения аграрной науки – производству: материалы 110 научно-практической конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов университета. 2004. С. 37-39.
2. Косилов В.И. Динамика живой массы бычков разных генотипов / В.И. Косилов, М.С. Прохорова, Н.Г. Кутлин // Состояние и перспектива увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. Материалы VII Международной научно-практической конференции БГАУ, проводимой совместно с Томским сельскохозяйственным институтом – филиалом ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Уфа-Томск, 2019. С. 50-53.
3. Косилов В.И. Интенсивность роста чистопородных и помесных бычков / В.И. Косилов, Н.М. Губайдуллин, Ю.Н. Кутлин // Состояние и перспектива увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. Материалы VII Международной научно-практической конференции БГАУ, проводимой совместно с Томским сельскохозяйственным институтом – филиалом ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ Уфа-Томск, 2019. С. 47-50.

4. Курамшина Н.Г. Корреляционная взаимосвязь хозяйственно полезных признаков чистопородных и помесных симментальских бычков / Н.Г. Курамшина, Н.Г. Кутлин, Н.Г. Фенченко, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития: Сборник международной научно-практической конференции. – Бирск : Бирский филиал БашГУ, 2018. С. 288-291.
5. Кутлин Н.Г. Проблемы генетики, селекции и иммуногенетики животных / Кутлин Н.Г. // Животноводство России. 1992. № 8. С. 15.
6. Кутлин Ю.Н. Симментальская порода, ее происхождение, появление и развитие в Башкортостане / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов, Ф.А. Гафаров, А.Ю. Матвеева / Современные тенденции в биологических XXI века. Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Бирский филиал ФГБОУ ВО БашГУ (Уфа), 2019. С. 85-92.
7. Кутлин Ю.Н. Корреляция между живой массой и относительной скоростью роста бычков разных генотипов / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов, З.А. Галиева, Ф.А. Гафаров // Современные тенденции в биологических XXI века. Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Бирский филиал ФГБОУ ВО БашГУ (Уфа), 2019. С. 231-238.
8. Кутлин Ю.Н. Взаимосвязь между показателями живой массы и мясной продуктивности бычков разных генотипов / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, Ф.А. Каримов // Современные тенденции в биологических XXI века. Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Бирский филиал ФГБОУ ВО БашГУ (Уфа), 2019. С. 245-252.
9. Кутлин Ю.Н. Методы исследования и обработка информации в биологии: учебное пособие / Ю.Н. Кутлин, Н.Г. Кутлин, С.А. Онина, Ф.А. Гафаров. – Бирск : Бирский филиал БашГУ, 2021. – 112 с.
10. Кутлин Ю.Н. Статистическая обработка в биологических исследованиях: учебное пособие / Ю.Н. Кутлин, Н.Г. Кутлин, С.А. Онина, Ф.А. Гафаров – Бирск : Бирский филиал УУНиТ, 2022. – 118 с.
11. Мударисов Р.М. Формирование экстерьерных особенностей при интенсивном выращивании бычков симментальской породы и её помесей / Р.М. Мударисов, Н.Г. Фенченко, Н.Г. Кутлин // Интенсификация сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов республиканской конференции молодых ученых и специалистов сельского хозяйства. БГАУ (Уфа), 1992. С. 39-40.
12. Фенченко Н.Г. Генетические особенности скота черно-пестрой и симментальской пород по микросателлитным локусам и их использование в селекции. / Н.Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, Д.Х. Шамсутдинов, В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, Ф.М. Гафарова // Вестник Курганской ГСХА, 2017. № 2 (22). С. 70-74.
13. Фенченко Н. Селекционные методы повышения генетического потенциала продуктивных качеств пород крупного рогатого скота республики Башкортостан / Н. Фенченко, Н. Хайруллина, Ф. Гафарова, Р. Мурдашов, А. Шайхутдинова, Н. Ахметгареев // Международный сельскохозяйственный журнал, 2012. № 6. С. 70.
14. Фенченко Н. Формирование мясной продуктивности в зависимости от генотипа крупного рогатого скота / Хайруллина Н., Гафарова Ф., Мурдашов Р., Шайхутдинова А., Ахметгариев Н. // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 7. С. 19-20.
15. Фенченко Н.Г. Влияние селекционно-генетических параметров на рост и развитие бычков разных генотипов / Н.Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, С.Г. Семёнов, А.З. Шайхутдинова, Ф.М. Гафарова, Р.П. Мурдашов // Зоотехния. 2011. № 7. С. 5-6.
16. Фенченко Н.Г. Влияние производителей симментальской породы крупного рогатого скота на формирование молочной продуктивности племенного стада ОПХ «Баймакское» / Фенченко Н.Г., Кутлин Н.Г., Гафарова Ф.М., Кутлин Ю.Н // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития: Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации; Башкирский государственный университет, Бирский филиал. 2018. С. 292-299.
17. Фенченко Н.Г. Влияние живой массы и генотипа на показатели мясной продуктивности бычков / Н.Г. Фенченко, Н.Г. Кутлин // В сборнике: Современные научные и практические проблемы животноводства, ветеринарной медицины и перспективы их решения. Материалы республиканской научно-практической конференции. Академия Наук Республики Башкортостан; Башкирский государственный аграрный университет; Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. 1999. С. 52-55.

#### References

1. Gafarov F.A. Change in the correlation of growth indicators of bulls of different genotypes / F.A. Gafarov, N.G. Kutlin // Achievements of agricultural science – production: materials of the 110th scientific-practical conference of teachers, staff and graduate students of the university. 2004. S. 37-39.
2. Kosilov V.I. Live weight dynamics of bulls of different genotypes / V.I. Kosilov, M.S. Prokhorova, N.G. Kutlin // Status and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products. Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference of the Belarusian State Agrarian University, held jointly with the Tomsk Agricultural Institute – a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Novosibirsk State Agrarian University Ufa-Tomsk, 2019. P. 50-53.
3. Kosilov V.I. Growth intensity of purebred and crossbred bulls / V.I. Kosilov, N.M. Gubaidullin, Yu.N. Kutlin // Status and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference of the Belarusian State Agrarian University, held jointly with the Tomsk Agricultural Institute – a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Novosibirsk State Agrarian University Ufa-Tomsk, 2019. P. 47-50.
4. Kuramshina N.G. Correlation relationship between economically useful traits of purebred and crossbred Simmental bulls / N.G. Kuramshina, N.G. Kutlin, N.G. Fenchchenko, Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov // Biological sciences in the XXI century. Problems and trends of development: Collection of international scientific-practical conference. – Birk : Birk branch of BashGU, 2018. S. 288-291.
5. Kutlin N.G. Problems of genetics, selection and immunogenetics of animals / Kutlin N.G. // Animal husbandry in Russia. 1992. № 8. P. 15.
6. Kutlin Yu.N. Simmental breed, its origin, appearance and development in Bashkortostan / Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov, F.A. Gafarov, A.Yu. Matveeva / Modern trends in biological XXI century. Collection of scientific papers of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Birk branch of FGBOU VO BashGU (Ufa), 2019. P. 85-92.
7. Kutlin Yu.N. Correlation between live weight and relative growth rate of bulls of different genotypes / Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov, Z.A. Galieva, F.A. Gafarov // Modern trends in biological XXI century. Collection of scientific papers of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Birk branch of FGBOU VO BashGU (Ufa), 2019. P. 231-238.

8. Kutlin Yu.N. The relationship between indicators of live weight and meat productivity of bull-calves of different genotypes / Yu.N. Kutlin, F.A. Gafarov, F.A. Karimov // Modern trends in biological XXI century. Collection of scientific papers of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Birsk branch of FGBOU VO BashGU (Ufa), 2019. P. 245-252.
9. Kutlin Yu.N. Research methods and information processing in biology: textbook / Yu.N. Kutlin, N.G. Kutlin, S.A. Onina, F.A. Gafarov. – Birsk : Birsk branch of BashGU, 2021. – 112 p.
10. Kutlin Yu.N. Statistical processing in biological research: textbook / Yu.N. Kutlin, N.G. Kutlin, S.A. Onina, F.A. Gafarov. – Birsk : Birsk branch of UUNIT, 2022. – 118 p.
11. Mudarisov R.M. Formation of exterior features during intensive breeding of bulls of the Simmental breed and its hybrids / R.M. Mudarisov, N.G. Fenchenko, N.G. Kutlin // Intensification of agricultural production. Abstracts of reports of the republican conference of young scientists and specialists in agriculture. BSAU (Ufa), 1992. S. 39-40.
12. Fenchenko N.G. Genetic features of Black-and-White and Simmental cattle by microsatellite loci and their use in breeding / N.G. Fenchenko, N.I. Khairullina, D.Kh. Shamsutdinov, V.G. Kahikalo, O.V. Nazarchenko, F.M. Gafarova // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy, 2017. № 2 (22). Pp. 70-74.
13. Fenchenko N. Breeding methods for increasing the genetic potential of the productive qualities of cattle breeds of the Republic of Bashkortostan / N. Fenchenko, N. Khairullina, F. Gafarova, R. Murdashov, A. Shaikhutdinova, N. Akhmetgareev // International Agricultural Journal, 2012. № 6. P. 70.
14. Fenchenko N. Formation of meat productivity depending on the genotype of cattle / Khairullina N., Gafarova F., Murdashov R., Shaikhutdinova A., Akhmetgariev N. // Dairy and meat cattle breeding. 2011. № 7. S. 19-20.
15. Fenchenko N.G. Influence of selection and genetic parameters on the growth and development of bulls of different genotypes / N.G. Fenchenko, N.I. Khairullina, S.G. Semyonov, A.Z. Shaikhutdinova, F.M. Gafarova, R.R. Murdashov // Zootechnics. 2011. № 7. S. 5-6.
16. Fenchenko N.G. Influence of producers of the Simmental breed of cattle on the formation of milk productivity of the breeding herd of the OPH «Baimakskoye» / Fenchenko N.G., Kutlin N.G., Gafarova F.M., Kutlin Yu.N. // Biological Sciences in the XXI century. Problems and development trends: Collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Bashkir State University, Birsk branch. 2018. S. 292-299.
17. Fenchenko N.G. Influence of live weight and genotype on indicators of meat productivity of bulls / N.G. Fenchenko, N.G. Kutlin // In the collection: Modern scientific and practical problems of animal husbandry, veterinary medicine and prospects for their solution. Materials of the republican scientific-practical conference. Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan; Bashkir State Agrarian University; Bashkir Research Institute of Agriculture. 1999. S. 52-55.

#### Сведения об авторах

Хайруллина Назира Исламовна, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и технологии мясного скотоводства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 450059, Уфа, ул. Рихарда Зорге, 19, тел. 8(347)223-09-26, [bagri@ufanet.ru](mailto:bagri@ufanet.ru);

Гафарова Фатыма Масфулловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физиологии, биохимии и кормления сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34, e-mail: [fatuma\\_ufa@mail.ru](mailto:fatuma_ufa@mail.ru);

Кутлин Юрий Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии и химии, Бирский филиал ФГБОУ ВО «Уфимского университета науки и технологий», Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10, Россия, 452453, тел. +79874883914, e-mail: [yura-0481@mail.ru](mailto:yura-0481@mail.ru);

Гафаров Фанус Алхатович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д.34, e-mail: [fanus.ga1959@mail.ru](mailto:fanus.ga1959@mail.ru).

#### Information about authors

Khairullina Nazira Islamovna, Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Breeding and Technology of Beef Cattle Breeding. Federal State Budgetary Scientific Institution «Bashkir Research Institute of Agriculture», 450059, Ufa, st. Richard Sorge, 19, tel. 8(347)223-09-26, [bagri@ufanet.ru](mailto:bagri@ufanet.ru);

Gafarova Fatima Masfullovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, Biochemistry and Feeding of Farm Animals, Bashkir State Agrarian University, 450001, Ufa, st. 50 years of October, 34, e-mail: [fatuma\\_ufa@mail.ru](mailto:fatuma_ufa@mail.ru);

Kutlin Yury Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology» Bashkortostan, Birsk, st. International, 10, Russia, 452453, tel. +79874883914, e-mail: [yura-0481@mail.ru](mailto:yura-0481@mail.ru);

Gafarov Fanus Alkhatovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Bashkir State Agrarian University, 450001, Ufa, st. 50 years of October, 34, e-mail: [fanus.ga1959@mail.ru](mailto:fanus.ga1959@mail.ru).

## Руководство для авторов

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

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

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

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

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

## Оформление статьи

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Порядок представления материалов**

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

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

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

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

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

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


**Библиография**

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

**References**

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

**Сведения об авторах**

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

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

**Information about authors**

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

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

## Guidelines for authors

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

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

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

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

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

## Article registration

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Order of materials representation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

e-mail: imiroshnichenko\_@mail.ru

tel. +7 903 887-34-90.

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

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

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

e-mail: popenko\_vika93@mail.ru

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

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation (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

Table with 5 empty columns and 3 empty rows.

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: ...