

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 2 (32) 2024

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



**Актуальные вопросы
сельскохозяйственной биологии**

Теоретический и научно-
практический журнал

**Выпуск 2 (32)
2024 г.**

Учредитель:

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

Издаётся с 2016 года

Выходит один раз в квартал

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

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

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

ISSN – 2542-0283

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

Журнал включён в Российский индекс
научного цитирования (РИНЦ).

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Члены редакционной коллегии:

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

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Члены научно-редакционного совета:

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

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

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

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

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 03.07.2024 г., дата выхода в свет 12.07.2024 г.

Усл. п.л. 14,5. Тираж 1000 экз. Заказ № 2049. Свободная цена.

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

Тел. +7 910 360-14-99

e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>

Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice
journal

**Release 2 (32)
2024**

Founder:

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

Published since 2016

Issued once per quarter

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

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

Registration Certificate

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

ISSN – 2542-0283

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

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

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

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

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

EDITORIAL STAFF

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

Members of Editorial Staff:

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

EDITORIAL BOARD

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

Members of Editorial Board:

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

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

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

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

Printed in OOO (Limited liability company)
Publication and printing center «POLYTERRA»
Signed for publication 03.07.2024, date of publication 12.07.2024.
Conventional printed sheet 14,5. Circulation 1000 copies.
Order № 2049. Free price.
Adress of printing: st. Student 16, office 19., Belgorod, Russia.
tel. +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, official website: <http://www.polyterra.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.А. Воскресенский*ПРОЯВЛЕНИЯ И ИНДЕКСЫ ИНТОКСИКАЦИИ У КОШЕК НА ФОНЕ ЭНТЕРИТА
КОРОНАВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ.....5*М.С. Жигачева*ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕЛЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ АЛГИНАТА НАТРИЯ С ВВЕДЕНИЕМ
В СОСТАВ МЕТИЛУРАЦИЛА, АЛЛАНТОИНА И СОКА АЛОЭ.....9*И.Л. Фурманов, Н.В. Безбородов*

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ С ХРОНИЧЕСКИМ АЦИДОЗОМ РУБЦА.....15

*Е.В. Юхтанова, Д.А. Никитин, Р.Н. Иванова*МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА ФОНЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПАТОЛОГИЙ
ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ.....19

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

А.С.Н.А. Бани, Т.А. Хорошайло, Ю.А. Алексеева, П.В. Ким

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ТЕПЛОМЫМ СТРЕССОМ У ПТИЦ.....23

*Н.Е. Белых, Т.В. Кренева, Н.Н. Сорокина, Н.В. Перевозчиков*ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СВИНОМАТОК ЗА СЧЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ
В ИХ РАЦИОНЫ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКИ.....27*О.А. Кустовская, С.Н. Котлярова, Н.С. Хохлова*ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМИ КРОЛИКАМИ В УСЛОВИЯХ
ЛАБОРАТОРИИ КРОЛИКОВОДСТВА БЕЛГОРОДСКОГО ГАУ.....31*К.В. Лавриненко, И.А. Коцаев, Ю.И. Соболева, Е.С. Сергеева, А.А. Рядинская, Н.Б. Ордина*ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ
ЖИРНОКИСЛОТНО-ФОСФОЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА.....37*О.Е. Татьяначева, О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова*ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК.....46

Руководство для авторов.....53

CONTENTS

BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

A.A. Voskresensky

MANIFESTATIONS AND INDICES OF INTOXICATION IN CATS WITH ENTERITIS OF CORONAVIRUS ETIOLOGY.....5

M.S. Zhigacheva

STUDY OF A GEL COMPOSITION BASED ON SODIUM ALGINATE WITH THE INTRODUCTION OF METHYLURACIL, ALLANTOIN AND ALOE JUICE.....9

I.L. Furmanov, N.V. Bezborodov

EFFECTIVE THERAPY FOR COWS WITH CHRONIC RUMEN ACIDOSIS.....15

E.V. Yukhtanova, D.A. Nikitin, R.N. Ivanova

DAIRY PRODUCTIVITY OF FIRST-CALF COWS AGAINST THE BACKGROUND OF PREVENTION OF PATHOLOGIES OF THE POSTPARTUM PERIOD WITH IMMUNOTROPIC DRUGS.....19

ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES

A.S.N.A. Bani, T.A. Khoroshailo, Yu.A. Alekseeva, P.V. Kim

TECHNOLOGICAL METHODS OF COMBATING HEAT STRESS IN BIRDS.....23

N.E. Belykh, T.V. Kreneva, N.N. Sorokina, N.V. Perevozchikov

IMPROVEMENT OF REPRODUCTIVE FUNCTION OF SOWS BY INCLUSION OF SILICON-CONTAINING ADDITIVE IN THEIR DIETS.....27

O.A. Kustovskaya, S.N. Kotlyarova, N.S. Khokhlova

FEATURES OF WORKING WITH HIGHLY PRODUCTIVE RABBIT IN THE CONDITIONS OF THE RABBIT BREEDING LABORATORY OF THE BELGOROD SAU.....31

K.V. Lavrinenko, I.A. Koshchaev, Yu.I. Soboleva, E.S. Sergeeva, A.A. Ryadinskaya, N.B. Ordina

PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS WHEN INTRODUCING A FATTY ACID-PHOSPHOLIPID COMPLEX INTO DIETS.....37

O.E. Tatyancheva, O.A. Popova, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF NEW FEED ADDITIVES IN THE CULTIVATION OF REPAIR HEIFERS.....46

Guidelines for authors.....53

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 619.91:616-08-031.81:615.281.8:636.8.045

А.А. Воскресенский

ПРОЯВЛЕНИЯ И ИНДЕКСЫ ИНТОКСИКАЦИИ У КОШЕК НА ФОНЕ ЭНТЕРИТА КОРОНАВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Аннотация. Эндогенная интоксикация, в основном, наступает при заболеваниях и осложнениях, связанных с усиленным распадом тканей, повышением процессов катаболизма, недостаточностью функции печени и почек. Однако, чаще всего, в ветеринарной практике приходится встречаться с интоксикацией, которая обусловлена инфекционными агентами. Принимая во внимание несовершенство диагностических критериев в отношении анализов крови у кошек с коронавирусным энтеритом, возникла необходимость выявления основных проявлений данного заболевания в отношении интегральных гематологических показателей периферической крови. Доказано, что у кошек с естественной формой заражения коронавирусным энтеритом наблюдается лейкопения, лимфопения и базофилия. Также установлено, что как на фоне экспериментального, так и на фоне естественного коронавирусного энтерита лейкоцитарный индекс интоксикации достоверно увеличивается у больных животных – на 18 и 50 % соответственно в сравнении со здоровыми кошками. С помощью анализа интегральных лейкоцитарных индексов на основе формулы крови, отражающих состояние нейрогуморального гомеостаза и иммунологической реактивности организма, впервые изучены и установлены нарушения гуморального и клеточного звеньев иммунной системы, микро- и макрофагальной системы, снижение неспецифической защиты организма, и выявлены связи между интегральными гематологическими показателями и показателями иммунитета у кошек при экспериментальном и естественном инфицировании коронавирусом. Доказано, что интегральные гематологические показатели периферической крови повышают информативность общего анализа крови у кошек при инфекционных болезнях и позволяют определить не только степень реактивности организма, но и оценить уровень эндогенной интоксикации.

Ключевые слова: коронавирусный энтерит, естественное заражение, экспериментальное инфицирование, гематологические индексы.

MANIFESTATIONS AND INDICES OF INTOXICATION IN CATS WITH ENTERITIS OF CORONAVIRUS ETIOLOGY

Abstract. Endogenous intoxication mainly occurs in diseases and complications associated with increased tissue decay, increased catabolism, liver and kidney function failure. However, most often, in veterinary practice, it is necessary to meet with intoxication caused by infectious agents. Taking into account the non-perfection of diagnostic criteria with regard to blood tests in cats with coronavirus enteritis, it became necessary to identify the main manifestations of this disease in terms of integral hematologic indices of peripheral blood. It was proved that leukopenia, lymphopenia and basophilia are observed in cats with natural form of infection with coronavirus enteritis. It is also established that both on the background of experimental and natural coronavirus enteritis leukocytic index of intoxication significantly increases in sick animals – by 18 and 50 %, respectively, in comparison with healthy cats. Using the analysis of integral leukocytic indices on the basis of blood formula reflecting the state of neurohumoral homeostasis and immunological reactivity of the organism the disorders of humoral and cellular links of the immune system, micro- and macrophage system, decrease of nonspecific defense of the organism were studied and established for the first time and the links between integral hematological indices and immunity indices in cats at experimental and natural coronavirus infection were revealed. It is proved that integral hematologic indices of peripheral blood increase the informativeness of the general blood analysis in cats at infectious diseases and allow to determine not only the degree of organism reactivity, but also to estimate the level of endogenous intoxication.

Keywords: coronavirus enteritis, natural infection, experimental infection, hematologic indices.

Введение. Эндогенная интоксикация, как и любой токсикоз – это каскадный, стадийный, способный к прогрессированию генерализованный процесс [6, 7], обусловленный накоплением в кровяном русле токсических веществ в концентрациях, превышающих функциональные возможности естественных систем обезвреживания, с последующим угнетением морфофункционального состояния других органов и систем организма [8]. Для начальной фазы инфекционного процесса характерно накопление токсических продуктов в тканях первичного очага. Специфическими мишенями для эндотоксинов являются клетки соединительной ткани, макрофаги, нейтрофильные лейкоциты, тромбоциты и т.д. [6, 7]. Эти явления, в свою очередь, существенно модифицируют структурно-функциональное состояние клеточных мембран, обуславливая вторую волну интоксикации и замыкая сложный процесс этого критического состояния. Тяжесть эндогенной интоксикации является косвенным критерием оценки общего состояния больных с различными патологическими процессами [3].

Известно, что патологии, особенно инфекционной этиологии, могут приводить к нарушениям неспецифического иммунитета (НИ). На сегодня в гуманной медицине широко используют расчет интегральных лейкоцитарных индексов (ИЛИ) как показателей изменений неспецифической резистентности. Показатели ИЛИ отражают состояние нейрогуморального гомеостаза в организме и позволяют оценить состояние механизмов иммунного ответа, а также уровень иммунологической реактивности при поражении различных органов. Установлено, что анализ ИЛИ является объективным и своевременным методом оценки неспецифического иммунитета [5].

Цель исследований: установить возможность оценки эндогенной интоксикации у кошек при коронавирусном энтерите (КВЭ) на основе показателей лейкоцитарных индексов их крови.

Материалы и методы исследований. Работу выполняли в Центре клинических дисциплин. Было сформировано три группы животных: первая группа включала 5 кошек, экспериментально-зараженных коронавирусом, вторая – 10 спонтанно больных кошек коронавирусным энтеритом и третья – 10 референтно клинически здоровых кошек.

Диагностические исследования на подтверждение коронавирусного энтерита проводили с помощью экспресс-тестов VetExpert CCV/CPV-Ag и методом иммуноферментного анализа (ХЕМА). Гематологические методы исследования проводили по общепринятым методикам. Подсчет лейкоцитов, лейкограммы и скорость оседания эритроцитов (СОЭ) проводили электронно-автоматическим методом. На основе полученных данных рассчитаны интегральные гематологические показатели, согласно методическим рекомендациям [1, 2]. Уровень неспецифического иммунитета организма оценивали на основе лейкоцитограммы периферической крови и показателей СОЭ по формулам, представленным в литературе [4].

Цифровые данные обрабатывали биометрически общепринятыми методами вариационной статистики с использованием компьютерных программ Statistika 6.0 и Microsoft Excel 2007 и методами статистики с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Морфологические изменения крови при коронавирусном энтерите указывают на патологические и воспалительные процессы в кроветворных органах. В совокупности это обуславливает появление в крови токсичных продуктов (эндотоксинов), специфическими мишенями для которых являются макрофаги, нейтрофильные лейкоциты и др. У кошек при экспериментальном инфицировании коронавирусом было установлено достоверное увеличение эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов, при этом установлено достоверное уменьшение лейкоцитов, лимфоцитов и СОЭ у относительно клинически здоровых кошек. В группе животных, естественно инфицированных коронавирусом, регистрировали лейкопению, лимфопению и базофилию (табл. 1).

Таблица 1 – Лейкоцитарная формула у кошек при коронавирусном энтерите, M±m

Показатели	Кошки, инфицированные КВЭ экспериментально, n=5	Кошки, инфицированные КВЭ природно, n=10	Контрольная группа здоровых животных, n=10
СОЭ, мм/час	2,60±0,45*	7,00±1,41	4,40±0,45
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	7,50±0,12***	4,60±0,98***	9,40±0,15
Нейтрофилы, %	палочкоядерные	3,20±0,23***	1,66±0,44
	сегментоядерные	58,60±0,45	73,60±5,77*
Эозинофилы, %	7,60±0,84***	3,00±0,81	1,80±0,26
Базофилы, %	0,40±0,28	1,10±0,12**	0,40±0,21
Лимфоциты, %	28,20±0,74***	18,40±4,22**	35,00±1,32
Моноциты, %	2,40±0,28	1,75±0,95	3,00±0,22

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – в сравнении со здоровыми животными

При этом лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) достоверно увеличивается у кошек двух опытных групп (в первой – на 18 %, во второй – вдвое) относительно животных контрольной группы (табл. 2). ЛИИ на сегодня является наиболее достоверным индексом, который количественно отражает сдвиг лейкоцитарной формулы в сторону нейтрофилов. Референтная величина ЛИИ колеблется в пределах 1,6±0,04 у.е. Увеличение данного показателя при коронавирусном энтерите свидетельствует об увеличении уровня эндогенной интоксикации в организме кошек.

Таблица 2 – Интегральные индексы интоксикации у кошек при коронавирусном энтерите, M±m, у. е.

Показатели	Кошки, инфицированные КВЭ экспериментально, n=5	Кошки, инфицированные КВЭ природно, n=10	Контрольная группа здоровых животных, n=10
ЛИИ	1,90±0,08**	3,30±0,70*	1,60±0,04
ЯИ	0,09±0,003***	0,04±0,001***	0,06±0,001
РВН	0,80±0,05**	2,20±0,50*	1,10 ±0,08
ИСЛК	2,30±0,06***	4,00±0,35***	1,90±0,04
ОИ	4,30±0,12***	2,50±0,06***	5,80±0,16
ЛИ	0,45±0,03*	0,20±0,02***	0,54±0,01
ПИ	0,035±0,003*	0,10±0,001***	0,05±0,005

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – в сравнении со здоровыми животными

Несмотря на статистически достоверное увеличение ядерного индекса (ЯИ) у животных первой группы на 50 % и статистически достоверное его снижение на 35 % у кошек второй опытной группы, полученные цифровые показатели свидетельствуют об удовлетворительном в целом состоянии организма животных обеих опытных групп. Показатель реактивности организма у животных второй опытной группы достоверно увеличился вдвое, что свидетельствует о компенсации эндогенной интоксикации – значении показателя реактивности организма (РВН) до 2,5 у.е., 2,6-4,0 у.е. – на субкомпенсацию, более 4,0 у.е. – на декомпенсацию.

РВН является доступным, достаточно информативным, более чувствительным и менее подверженным погрешностям индексом, чем ЛИИ, и позволяет на основании оценки общего состояния больного, инструментальных и лабораторных показателей правильно выбрать и своевременно скорректировать тактику лечения.

Индекс сдвига лейкоцитов крови является маркером реактивности организма при остром воспалении. Этот индекс не зависит от количества лейкоцитов в крови. Индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК) в большей степени отражает состояние реактивности организма, в отличие от показателя общего количества лейкоцитов, и отражает нарушение иммунореактивности и поступление в периферическую кровь большого количества «молодых» форм лейкоцитов.

У кошек при коронавирусном энтерите ИСЛК достоверно увеличился в двух опытных группах (в первой на 20 %, во второй – вдвое), это свидетельствует об активном воспалительном процессе в организме и нарушении иммунологической

реактивности. Общий индекс (ОИ) достоверно снижался (в первой группе на 25, во второй – на 60 %) у животных при коронавирусном энтерите, что свидетельствует о наличии у них интоксикации.

Лейкоцитарный индекс (ЛИ), который отражает взаимосвязь гуморального и клеточного иммунитета, достоверно уменьшался (в первой группе на 17, во второй – на 60 %) у кошек двух опытных групп, что свидетельствует о доминировании активации клеточного звена системы иммунитета. Показатель интоксикации (ПИ) у животных при экспериментальном заражении достоверно снижался (\approx на 30 %), а при естественном заражении достоверно возрастал вдвое (табл. 3).

Индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ или индекс Кребса) отражает соотношение неспецифической и специфической защиты организма. Этот показатель достоверно увеличился (в первой группе на 15 %, во второй – вдвое) у кошек двух опытных групп, что свидетельствует о преобладании неспецифических защитных клеток.

Таблица 3 – Интегральные индексы неспецифической реактивности у кошек при коронавирусном энтерите, $M \pm m$, у. е.

Показатели	Кошки, инфицированные КВЭ экспериментально, n=5	Кошки, инфицированные КВЭ природно, n=10	Контрольная группа здоровых животных, n=10
ИСНЛ	2,20±0,05***	4,20±0,40***	1,90±0,03
ИСНМ	25,80±2,20	42,00±4,10*	30,10±3,10
ИСЛМ	11,80±1,10*	10,00±1,30*	16,06±1,60
ИСЛЭ	3,70±0,10***	6,00±0,20**	9,30±1,03
ИСЭЛ	0,27±0,01***	0,16±0,05	0,13±0,02
ИЭ	0,48±0,004***	0,24±0,003***	0,60±0,008
ИА	1,80±0,07	0,70±0,005***	1,70±0,05
ИИР (по Иванову)	14,90±1,35	11,60±0,90**	17,80±1,60
ИИР (по Шабалову)	38,20±3,90	23,15±2,50**	39,8±4,20
ИСНПН	19,50±1,90**	44,30±3,50*	34,40±3,10

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – в сравнении со здоровыми животными

Индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ) позволяет судить о соотношении компонентов микроагломеральной системы, и у животных второй опытной группы он достоверно увеличивался (\approx на 40 %), что свидетельствует о преобладании нейтрофильной реакции.

Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ) отражает взаимоотношения афекторного и эффекторного звеньев иммунологического процесса. Этот показатель достоверно уменьшался в двух опытных группах кошек (в первой на 27, во второй – на 38 %), что свидетельствует о нарушении взаимодействия эффекторных и афекторных звеньев иммунного ответа, а именно – о дефиците лейкоцитов (лейкопения), что приводит к супрессии костного мозга и, как следствие, к угнетению лейкоцитопоэза.

Индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) достоверно снижался в двух опытных группах (в первой на 60, во второй – на 40 %), что свидетельствует о доминировании процессов гиперчувствительности замедленного типа. Индекс соотношения эозинофилов к лейкоцитам (ИСЭЛ) при экспериментальном воспроизведении коронавирусного энтерита достоверно увеличился вдвое, что характерно для воспаления, блокаторами которого являются эозинофилы.

Расчет индекса иммунореактивности (ИИР) по Шабалову проводят для оценки активности клеток продуцентов цитокинов (лимфоцитов и эозинофилов). Дефицит одного из видов клеток может отражать сдвиг в спектре цитокинов и факторах детоксикации. При коронавирусном энтерите ИИР достоверно снизился на 40 % у кошек при естественном заражении, что свидетельствует о дефиците цитокинов лимфоцитарного происхождения. Индекс соотношения сегментоядерных нейтрофилов и палочкоядерных нейтрофилов (ИСНПН) отражает морфофункциональное состояние поджелудочной железы и может характеризовать тяжесть острого панкреатита. Этот показатель у кошек при экспериментальном инфицировании достоверно снизился на 45 %, что свидетельствует о гипофункции поджелудочной железы, а при естественном – достоверно увеличивался на 30 %, что свидетельствует о развитии панкреатита (табл. 4).

Таблица 4 – Интегральные индексы активности воспаления у кошек при коронавирусном энтерите, $M \pm m$, у. е.

Показатели	Кошки, инфицированные КВЭ экспериментально, n=5	Кошки, инфицированные КВЭ природно, n=10	Контрольная группа здоровых животных, n=10
ИССОЭ	0,20±0,01	0,32±0,01	0,50±0,22
ИЛГ	4,10±0,10***	2,20±0,06***	4,90±0,10
ИСЛМСОЭ	11,80±1,10	2,90±0,07***	9,90±0,25

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – в сравнении со здоровыми животными

Анализируя данные таблицы 4, отметим, что индекс соотношения лейкоцитов и СОЭ (ИССОЭ) был достоверно снижен в двух опытных группах, что свидетельствует об интоксикации, связанной с инфекционным агентом. Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ) у животных первой и второй групп достоверно уменьшался (в первой на 17, во второй – на 65 %), что характерно для интоксикации инфекционного генеза. Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов к СОЭ (ИСЛМСОЭ) достоверно снизился на 80 % у кошек при естественном инфицировании коронавирусом, что связано с нейтропенией (угнетение иммунного ответа) и увеличением СОЭ (воспалительный процесс).

Таким образом, диагностические и прогностические возможности расчетных гематологических лейкоцитарных индексов приобретают сейчас все большую значимость, поскольку определенные сочетания показателей крови отражают интегральные характеристики гомеостатических систем организма, которые формируют неспецифические адаптационные реакции.

Выводы.

1. Интегральные гематологические индексы при коронавирусном энтерите кошек позволяют количественно и своевременно оценить состояние иммунной системы организма больных животных, что невозможно достаточно полно и объективно оценить по результатам общего анализа крови.

2. Коронавирусный энтерит кошек сопровождается эндогенной интоксикацией, степень которой можно установить на основе расчета интегральных гематологических индексов. Уровень эндогенной интоксикации был более выражен у кошек при естественном инфицировании коронавирусом энтеритом.

Библиография

1. Годлевский А.И., Саволук С.И. Диагностика и мониторинг эндотоксикоза у хирургических больных. Петропавловск-Камчатский: Новая Книга, 2015. 232 с.
2. Горальский Л.П., Радзиховский М.Л., Дишкант А.В. Интегральные гематологические индексы оценки степени эндогенной интоксикации. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. 21 с.
3. Лукьянчук В.Д., Мищенко К.М. Новые пути фармакорекции эндотоксикоза, развивающихся при травматическом шоке. Труды IX конгресса СФУЛТ. Луганск, 2022. С. 430–431.
4. Островский В.К. Показатели крови и лейкоцитарного индекса интоксикации в оценке тяжести и определении прогноза при воспалительных, гнойных и гнойнодеструктивных заболеваниях / В. К. Островский, А. В. Машенко, Д. В. Янголенко, С. В. Макаров // Клин. лаб. диагностика. 2016. № 6. С. 50–53.
5. Сперанский И.И., Самойленко Г.Е., Лобачева М.В. Общий анализ крови – все ли его возможности исчерпаны? Интегральные индексы интоксикации как критерии оценки тяжести течения эндогенной интоксикации, ее осложнений и эффективности проводимого лечения // Здоровье. 2019. № 6(19). С. 51–57.
6. Bel'skaya L.V., Kosenok V.K., Massard G. Endogenous intoxication and saliva lipid peroxidation in patients with lung cancer // J. Diagnostics. 2016. № 6(4). Pp. 118–124.
7. The impact of endogenous intoxication on biochemical indicators of blood of pregnant cows / B. Guttyj et al. // Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2017. № 8(3). Pp. 438–443.
8. Hematological changes in dogs with parvovirus enteritis in thrissur district / A. Lobo et al. // Imperial journal of interdisciplinary research. 2017. № 3(6). Pp. 1323–1325.

References

1. Godlevskij A.I., Savolyuk S.I. Diagnostika i monitoring endotoksikoza u hirurgicheskikh bolnyh. Petropavlovsk-Kamchatskij : Novaya Kniga, 2015. 232 s.
2. Goral'skij L.P., Radzihovskij M.L., Dishkant A.V. Integralnye gematologicheskie indeksy ocenki stepeni endogennoj intoksikacii. Zhitomir : ZhNAEU, 2018. 21 s.
3. Lukyanchuk V.D., Mishenko K.M. Novye puti farmakorekcii endotoksikoza, razvivayushihysya pri travmaticheskom shoke. Trudy IH kongressa SFULT. Lugansk, 2022. S. 430–431.
4. Ostrovskij V.K. Pokazateli krovi i lejkcitarnogo indeksa intoksikacii v ocenke tyazhesti i opredelenii prognoza pri vospalitelnyh, gnojnyh i gnojnodestruktivnyh zabolevaniyah / V. K. Ostrovskij, A. V. Mashenko, D. V. Yangolenko, S. V. Makarov // Klin. lab. diagnostika. 2016. № 6. S. 50–53.
5. Speranskij I.I., Samojlenko G.E., Lobacheva M.V. Obshij analiz krovi – vse li ego vozmozhnosti ischerpany? Integralnye indeksy intoksikacii kak kriterii ocenki tyazhesti techeniya endogennoj intoksikacii, ee oslozhnenij i effektivnosti provodimogo lecheniya // Zdorove. 2019. № 6(19). S. 51–57.
6. Bel'skaya L.V., Kosenok V.K., Massard G. Endogenous intoxication and saliva lipid peroxidation in patients with lung cancer // J. Diagnostics. 2016. № 6(4). Pp. 118–124.
7. The impact of endogenous intoxication on biochemical indicators of blood of pregnant cows / V. Guttyj et al. // Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2017. № 8(3). Pp. 438–443.
8. Hematological changes in dogs with parvovirus enteritis in thrissur district / A. Lobo et al. // Imperial journal of interdisciplinary research. 2017. № 3(6). Pp. 1323–1325.

Сведения об авторе

Воскресенский Артем Алексеевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» (ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»), Иваново, ул. Советская, 45, Россия, 153012, телефон: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru; т. +7926036-85-74; e-mail: vet-hospitals@yandex.ru.

Information about author

Voskresensky Artem A., graduate student, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University» (FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SAU»), Ivanovo, st. Sovetskaya, 45, Russia, 153012, phone: 8(4932) 32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru; t. +7926036-85-74; e-mail: vet-hospitals@yandex.ru.

УДК 661.158

М.С. Жигачева

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕЛЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ С ВВЕДЕНИЕМ В СОСТАВ МЕТИЛУРАЦИЛА, АЛЛАНТОИНА И СОКА АЛОЭ

Аннотация. На сегодняшний день, в связи с возникшими разногласиями Российской Федерации и других стран, остро встает вопрос о развитии самых разных сфер отечественного производства. Это касается и ветеринарной индустрии. Поэтому особый интерес для исследователей представляет разработка собственных лекарственных форм с комплексным терапевтическим действием. Среди них можно выделить гели на основе природных полисахаридов, которые отличаются собственными ранозаживляющими, гемостатическими, противовоспалительными и другими свойствами. Также при введении других вспомогательных лекарственных препаратов можно увеличить их спектр действия, обеспечивая направленное, пролонгированное, трансдермальное действие. Это широко используется в медицине, ветеринарии и косметологии. В работе исследуются ранозаживляющее, раздражающее и острое токсичное действие ранее полученной нами гелевой композиции на основе альгината натрия, метилурацила, аллантиина и сока алоэ. А также сделан вывод о возможности ее использования в качестве перспективного средства для лечения ран у сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: альгинат натрия, ранозаживляющая активность, аллантиин, метилурацил, сок алоэ.

STUDY OF A GEL COMPOSITION BASED ON SODIUM ALGINATE WITH THE INTRODUCTION OF METHYLURACIL, ALLANTOIN AND ALOE JUICE

Abstract. Now, in connection with the disagreements that have arisen between the Russian Federation and other countries, the question of the development of various spheres of domestic production is acute. This applies to the veterinary, pharmaceutical and food industries. Therefore, of particular interest to researchers is the development of their own dosage forms with complex therapeutic effects. Among them are gels based on natural polysaccharides, which are distinguished by their own wound-healing, hemostatic, anti-inflammatory and other properties. Also, with the introduction of other auxiliary drugs, their spectrum of action can be increased, providing targeted, prolonged, transdermal action. It is widely used in medicine, veterinary medicine and cosmetology. The work examines the wound-healing, irritant and toxic effects of our previously obtained composition of methyluracil, allantoin and aloe juice.

Keywords: sodium alginate, wound healing activity, allantoin, methyluracil, aloe juice.

Введение. На данный момент с развитием науки появляются новые виды раневых покрытий, которые обеспечивают не только защиту от внешних факторов, но и сами могут формировать оптимальный раневой микроклимат. Они ускоряют регенерацию клеток посредством удаления излишек экссудата и формирования влажной среды с оптимальным pH. Также способствуют нормализации газообмена и защите от попадания болезнетворных бактерий. К таким покрытиям относятся гидрогелевые материалы [1]. Отечественный рынок требует поиска и разработки новых составов и рецептов, которые были бы не хуже зарубежных аналогов [2, 3]. Это затрагивает фармацевтическую, косметическую и ветеринарную индустрии. Перспективной лекарственной формой являются гели, получаемые из природных полисахаридов, таких как альгинат натрия [4]. Это объясняется наличием собственных ранозаживляющих, гемостатических, противовоспалительных и других полезных свойств [5].

Альгинат натрия – это природный полисахарид, в основном получаемый из бурых водорослей в виде солей альгиновой кислоты [7]. Это сополимер β-D-маннуровой (M) и α-L-гулуновой (G) кислот, соединенных между собой 1,4 гликозидными связями. Порядок расположения мономерных звеньев и молекулярная масса неодинаковы и существенно зависят от частей растений, используемых для экстракции, времени сбора, возраста растения и т.д. Альгинаты характеризуются хорошей биосовместимостью, биоразлагаемостью, низкой токсичностью, гипоаллергенностью, гемостатическим и ранозаживляющим свойствами [9].

Гели, полученные на основе альгинатов натрия, представляют собой оптимальную среду для размножения и миграции раневых клеток, ускоряют регенерацию поврежденных участков ткани и кожи, обволакивая и тем самым защищая от раздражающего действия внешней природы. Этим объясняются ранозаживляющие свойства альгинатных покрытий.

В настоящее время в сферу интересов разработчиков лекарственных препаратов входит использование растительного сырья, например календулы, экстракта каштана, чебреца, алоэ древовидного и др. Содержащиеся в растениях биологически активные вещества при правильном использовании не вызывают раздражения, аллергических реакций, а также могут иметь антимикробную активность против организмов, устойчивых к антибиотикам. Такие средства широко используются для лечения кожи и слизистых [14].

Уже с далеких времен было замечено, что сок алоэ обладает ранозаживляющим и противовоспалительным действием, биостимулирующей, антиоксидантной активностями [15, 16]. И на данный момент рост популярности этого растения очевиден. Оно входит в состав многих современных лекарственных средств в разных областях медицины [17, 19].

Однако химический состав алоэ нельзя считать хорошо изученным. По результатам исследований было определено, что доминантной органической кислотой является яблочная кислота, что свойственно суккулентному растению с метаболизмом ди- и трикарбоновых кислот по типу толстянковых. Также показано наличие изолимонной кислоты, лимонной, fumarовой, малоновой и щавелевой кислот. Ученым удалось выявить присутствие 11 аминокислот, свободных углеводов (глюкозы, сахарозы и фруктозы), фотосинтетических пигментов (виолаксантина, криптоксантина, лютеина, Р-зеакаротина, Р-каротина, хлорофиллов а, b и феофетинов а, b), группа пектиновых веществ, фенольные соединения, алоэнин, ванилиновую кислоту и умбеллиферон [20, 21]. Именно такое разнообразие структурных компонентов обуславливает целый комплекс терапевтических свойств алоэ древовидного [22].

В листьях содержатся антрахиноны и антрагликозиды (алоин), обладающие высокой противовоспалительной, обезболивающей и пищеварительной активностью. А алоин в свою очередь включает в свой состав антрахинон гликозидбарболоин (алоэ-эмодин), обладающий выраженными солнцезащитными свойствами и антимикробной активностью в отношении бактерий (стафилококков, стрептококков, дифтерийной, дизентерийной и брюшнотифозной палочки) и вирусов [23].

Аллантоин представляет собой продукт окислительного декарбоксилирования мочевой кислоты и является участником метаболического процесса живых организмов [24]. Аллантоин обладает увлажняющими, успокаивающими, противовоспалительными и стимулирующими обновление и деление клеток свойствами. В связи с этим широко используется в производстве лекарственных средств для лечения заболеваний кожи, различного вида ран и т.д. [25, 26], а также является активным компонентом в косметической и детской продукции [27, 28].

Метилурацил оказывает анаболическое, противовоспалительное и адаптогенное действие, стимулирует регенерацию клеток органов и тканей, механизмы иммунной защиты организма и т.д. При этом нет данных о проявлении токсических свойств на организм человека и животных. Благодаря этому соединение находит свое применение в разнообразных сферах медицинской и ветеринарной практики [29, 30].

Целью данной работы является исследование раздражающего действия, ранозаживляющей активности и острой токсичности гелевой композиции на основе альгината, метилурацила, аллантоина и сока алоэ.

Материалы и методы. Исследуемый гель мы получали в лабораторных условиях при комнатной температуре в результате поэтапного введения компонентов (вода, альгинат натрия, хлорид кальция, диметилсульфоксид, метилурацил, аллантоин, ТВИН-80 и бензиловый спирт) при интенсивном перемешивании.

Изучение раздражающего действия геля проводили согласно ГОСТ Р ИСО 10993-10-2009 «Изделия медицинские оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 10. Исследования раздражающего и сенсибилизирующего действия». Для демонстрации чувствительности кожи животного (кролик) дополнительно вводили отрицательный контроль с использованием вещества, вызывающего сильную реакцию кожи.

Для эксперимента были выбраны 3 половозрелых молодых кролика массой более 2 кг со здоровой неповрежденной кожей. Уход за животными осуществлялся в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10993-2-2009 «Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 2. Требования к обращению с животными». За 24 часа на подходящих участках размером 10*15 см с обеих сторон спины была выстрижена шерсть для нанесения аппликаций и дальнейшего наблюдения. 0,5 г геля наносили на участок кожи, сверху покрывали материалом 25*25 мм и фиксировали места аппликаций полукклюзионной повязкой на 4 часа. Расположение аппликаций показано на рисунках 1 и 2.

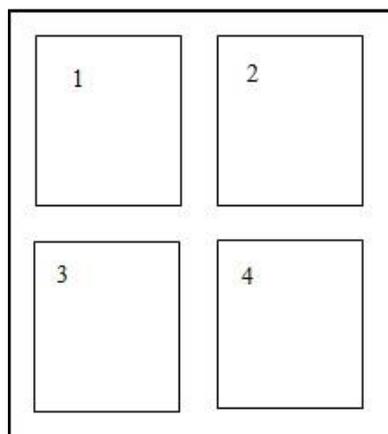


Рис. 1 – Схема расположения аппликаций: 1, 4 – исследуемая область; 2, 3 – контрольная область



Рис. 2 – Фото расположения и фиксации аппликаций

После 4 часов повязки снимали, остатки веществ удаляли и оценивали состояние кожи при близком к естественному искусственному освещении. Раздражающее действие оценивали согласно классификации кожных реакций через 1 ч и каждый день в течение 7 суток.

Исследование острой токсичности проводили на 9 самках белых линейных мышей массой 18-20 г в соответствии с ГОСТ 32644–2014 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности» и схемой введения препарата А-3. Исходя из расчета объема

максимальной дозы (2 мл/100 г массы тела), 0,2 г исследуемого геля разбавляли водой непосредственно перед пероральным введением. Наблюдение за общим состоянием животных, а также за кожей, шерстью и слизистыми проводили на протяжении недели.

Ранозаживляющую активность исследуемого геля изучали на половозрелых белых крысах массой 250-300 г – для этого сформировали группы, каждая состояла из 3 особей. Животные содержались на стандартном рационе питания, и работа с ними проводилась в соответствии с руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. Для более эффективного изучения ранозаживляющего действия необходимо было получить раны одинакового диаметра. Для этого использовали металлический стержень ($d = 10$ мм), предварительно нагретый и выдержанный в кипящей воде не менее 10 мин. На заранее выбритый участок кожи крыс в области грудной клетки с левой стороны прикладывали стержень на 20 с, предварительно введя животных в ингаляционный наркоз с помощью эфира – изофлурана.

Животных разделили на 2 экспериментальные группы:

I – рана обрабатывалась исследуемым гелем,

II – рана обрабатывалась мазью «Пантенол».

После прекращения воздействия рану обрабатывали и крыс возвращали в свои клетки. Наблюдение осуществлялось ежедневно до полного заживления и заключалось в измерении пораженного участка с последующей местной обработкой каждой группы соответствующим препаратом раз в сутки.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты оказываемого раздражающего действия исследуемого геля приведены в таблице 1. Индекс первичного раздражения (ИПР) в течение первых 72 часов для контрольной области равен 4, для исследуемой области – 0 (рис. 3 а, б).

Таблица 1 – Результаты изучения раздражающего действия исследуемого геля

Время, ч	Реакция кожи в контрольной области	Реакция кожи в области с применением исследуемого геля
1	Отсутствие эритемы	Отсутствие эритемы
24	Очень слабая эритема (едва заметная)	
48	Очень слабая эритема (едва заметная)	
72	Хорошо различимая эритема	
96	Хорошо различимая эритема	
130	Хорошо различимая эритема	
156	Хорошо различимая эритема (рис. 3 а, б)	
180	Очень слабая эритема (едва заметная)	



Рис. 3 – Фото кожной реакции на 6-е сутки

Полученные данные позволяют сделать вывод об отсутствии раздражающего действия исследуемого геля на кожу кролика, в отличие от контроля. Следовательно, можно экстраполировать полученные результаты и на человека.

У мышей в эксперименте на острую токсичность не было обнаружено никаких кожных реакций на введенный препарат, шерсть не выпадала, оставалась ровным сплошным покровом. Слизистые отмечены как чистые розовые. Также отсутствовал неврологический дефицит, проявляющийся нарушением координации движений, судорогами и т.д. В результате исследования острой токсичности было установлено, что данная композиция относится к классу 5 (LD_{50} более 2000 мг/кг). Это говорит о том, что гель имеет относительно низкую опасность, но при определенных обстоятельствах может представлять опасность для уязвимых групп населения.

После получения ожога у всех экспериментальных крыс на первые сутки была отмечена сильная гиперемия. В последующие несколько дней происходило образование темно-красной грануляционной ткани с характерной зернистой структурой (рис. 4 а, б). Однако необходимо отметить, что рана у I группы крыс имела большую площадь и степень поражения. Размер ожога у I группы составлял 14 ± 1 мм, а у II группы – 11 ± 1 мм. На 5-й день у I группы образовался струп (корка), в то время как у II группы это происходит на день-два позже. На 16-й день у группы II корка слезла, а у группы I это происходило на 18-й день с сохранением раневой поверхности, но меньшего размера. На 23-е сутки у группы I наблюдалось полное заживление ожога, в то время как размер раны у II группы составлял 2 мм. И только на 25-е сутки у группы II также происходит полное заживление пораженного участка (рис. 5).

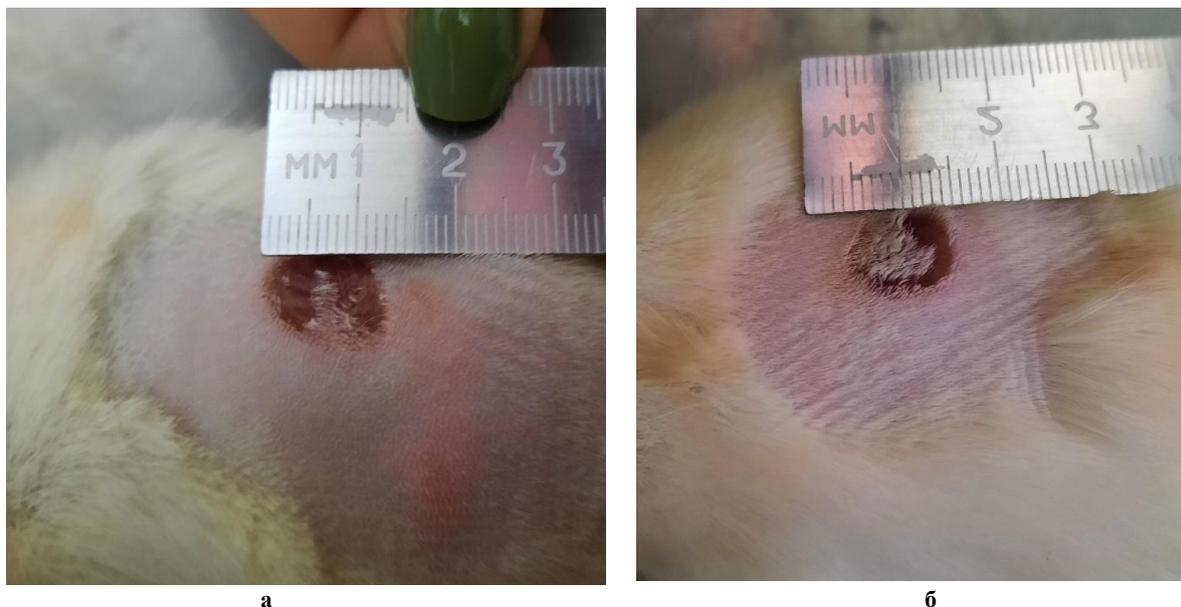


Рис. 4 – Рана на 2-е сутки: а – обработанная исследуемым гелем, б – обработанная пантенолом

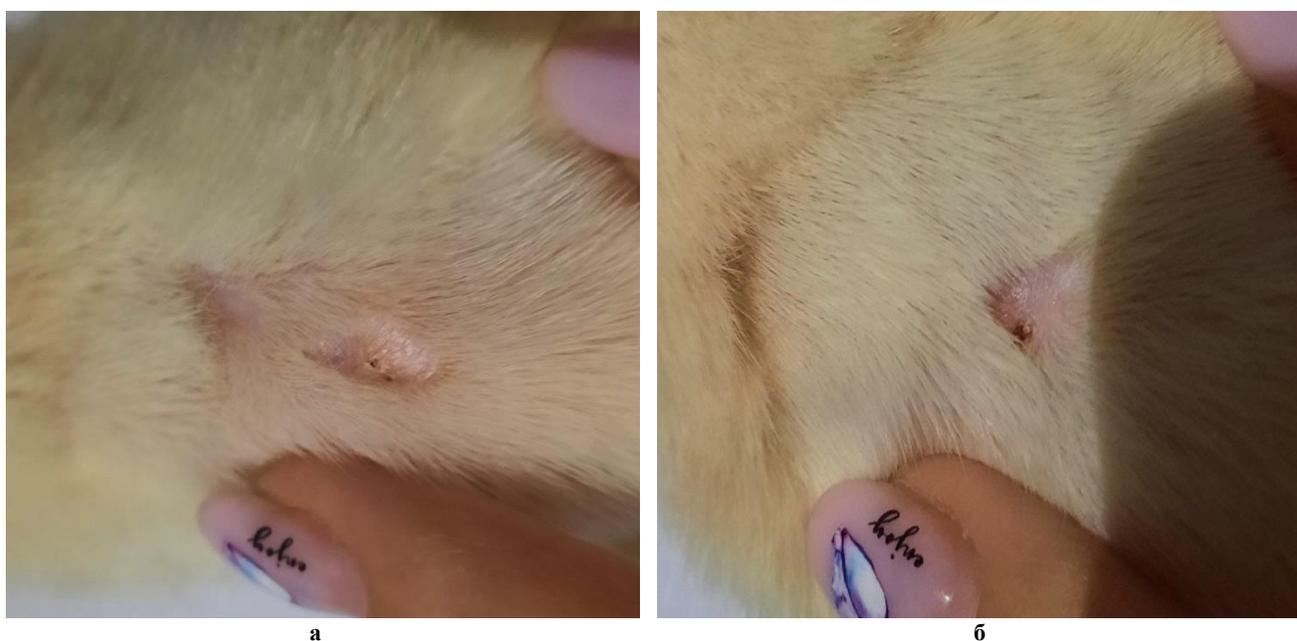


Рис. 5 – Рана на 23-сутки: а – обработанная исследуемым гелем, б – обработанная пантенолом

Выводы:

1. Было доказано отсутствие раздражающего действия гелевой композиции на основе альгината натрия, метилурацила, аллантоина и сока алоэ на кожу, а также отсутствие острого токсического действия.
2. При использовании гелевой композиции наблюдалось сокращение срока заживления ожогов, в сравнении с мазью «Пантенол», что говорит о более эффективном ранозаживляющем действии.
3. Гелевая композиция на основе альгината натрия с добавлением метилурацила, аллантоина и сока алоэ может быть использована в качестве перспективного ранозаживляющего средства.

Библиография

1. Кудряшова И.С., Марков П.А., Костромина Е.Ю. Разработка раневых покрытий для регенеративной медицины // Вестник восстановительной медицины. 2021. Т. 20. № 6. С. 84–95.
2. Использование современных раневых покрытий в местном лечении ран различной этиологии / А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, Н.А. Сергеев и др. // Современные проблемы науки и образования. 2020. №2. С. 167–175.
3. Москвина А.Л. Современные раневые покрытия ветеринарного применения (обзор) // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 2. С. 155–161.
4. Швецов И.С. Аппликационные гемостатические средства. Возможности и перспективы альгината натрия и хитозана // Клиническая медицина. 2021. № 5. С. 230–235.
5. Ковальская Г.Н., Михалевич Е.Н., Колмакова Е.С. Гели как лекарственная форма в государственной фармакопее XIV издания, нормативно-правовых актах Минздрава России и государственном реестре лекарственных средств // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. 2020. № 1(27). С. 76–85.

6. Запорожец Е.Ю., Нугманов А.Х. Перспективы получения альгината натрия из бурых водорослей каспийского моря // Нефтегазовые технологии и экологическая безопасность. 2020. № 2(74). С. 48–53.
7. Адсорбционная иммобилизация ферментов на альгинатах: свойства и применение препаратов на их основе. Краткий обзор / М. С. Лавлинская, А. В. Сорокин, Ю. Ф. Зуев, М. Г. Холявка, В. Г. Артюхов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2023. № 23(5). С. 924–937.
8. Кочеткова Н.А., Чуйкова Н.А. Перспективы применения растительного сырья для получения биологически активных соединений в ветеринарной медицине // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 4(22). С. 39–52.
9. Чичканова Н.М. Ботаническая характеристика культивируемых суккулентных растений, применяемых в официальной и народной медицине // Природные соединения и здоровье человека: Всероссийская научно-практическая конференция студентов и молодых ученых с международным участием: сборник научных статей. Вып. 2. Иркутск : Иркутский государственный медицинский университет (ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России); Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, 2020. С. 22–30.
10. Куличенко Е.О., Поздняков Д.И., Темирбулатова А.М. Исследование противовоспалительной активности сока алоэ вера // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. № 2. С. 143–151.
11. Глушенко С.Н., Шмыгарева А.А., Саньков А.Н. Разработка суппозиторий на основе сока алоэ древовидного // Аспирантский вестник Поволжья. 2020. № 1. С. 126–130.
12. Старостина Л.С. Иммуностимулирующая терапия и профилактика острых респираторных вирусных инфекций у детей // Медицинский совет. 2022. № 16(1). С. 155–164.
13. Состав и физико-химические свойства липидов из листьев и сока алоэ древовидного (*aloe arborescens* mill.) / А. Н. Смирнова, Л. И. Мазалецкая, В. О. Швыдкий, Л. Н. Шишкина // Химия растительного сырья. 2021. № 4. С. 193–198.
14. Стасюк Ф.А., Нестерова Н.В., Бирюкова Н.В. Влияние условий культивирования *aloe arborescens* на его качественный и количественный состав биологически активных веществ // Природные ресурсы земли и охрана окружающей среды. 2022. № 1(3). С. 64–70.
15. Слышалова М.Д. Изучение сырья древовидного алоэ (*aloe arborescens*) и оценка использования его в качестве лекарственного средства // Студенческие научные исследования: VI Международная научно-практическая конференция (12 мая 2021 г., г. Пенза): сборник статей. Часть 1. Пенза : Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Просвещение», 2021. С. 225–227.
16. Муравьева, Е.Д. Современное состояние изученности биостимулирующих свойств растений рода *Aloe* // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XIII международной молодежной научно-практической конференции, Пинск, 5 апреля 2019 г. : в 3-х ч. Пинск : ПолесГУ, 2019. Ч. 3. С. 74–76.
17. Облова П.С., Юсупова Ю.В., Васильева С.И. Методы получения аллантоина // Стимулирование научно-технического потенциала общества в стратегическом периоде: Международная научно-практическая конференция (17 сентября 2023 г., г. Воронеж): сборник статей. Уфа : OMEGA SCIENCE, 2023. С. 84–88.
18. Богачёв В.Ю., Болдин Б.В., Варич Г.А. Консервативные методы лечения и профилактики рубцов кожи // Амбулаторная хирургия. 2021. № 18(2). С. 39–44.
19. Клиническая оценка гидрогелевого раневого покрытия с комплексом природных антимикробных пептидов FLIP7 и аллантоином при дермальных ожогах / Д. В. Костяков, Е. В. Зиновьев, К. М. Крылов и др. // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2020. № 3(15). Ч. 2. С. 62–67.
20. Композиция для мытья и умывания младенцев: пат. 2657805 Рос. Федерация. № 2017142985 / Пантелеев Е. А., Саморукова А. В., Чечерникова Л. В., Борисенко Е. А. и др.; заявл. 08.12.2017; опубл. 15.06.2018, Бюл. № 17. 3 с.
21. Туалетное мыло для мытья младенцев: пат. 2732294 Рос. Федерация. № 2018145577/ Пантелеев Е. А., Каратаева Н. Н., Матросова О. А., Романычева О. В. и др.: заявл. 21.12.2018; опубл. 22.06.2020, Бюл. № 18. 1 с.
22. Волков А.А., Марьяина О.Н., Волков А.А. Эффективность инъекционной формы метилурацила 2 % при комплексном лечении кошек, больных гиперацидным гастритом, осложненным панкреатитом // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4(56). С. 142–147.
23. Чиряпкин А.С. Обзор производных пиримидина как фармакологически активных // *Juvenis scientia*. 2022. № 5(8). С. 16–30.

References

1. Kudryashova I.S., Markov P.A., Kostromina E.Yu. Razrabotka ranevykh pokrytiy dlya regenerativnoy meditsiny // Bulletin of restorative medicine. 2021. № 6(20). S. 84–95.
2. Ispolzovaniye sovremennykh ranevykh pokrytiy v mestnom lechenii ran razlichnoy etiologii / A. M. Morozov, A. N. Sergeev, N. A. Sergeev and others // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya Modern problems of science and education. 2020. № 2. S. 167–175.
3. Moskvina A.L. Sovremennyye ranevyye pokrytiya veterinarnogo primeneniya (obzor) // Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyaystvennyye nauki. Ekonomicheskiye nauki». 2023. № 2(9). S. 155–161.
4. Shvetsov I.S. Applikatsionnyye gemostatichekiye sredstva. Vozmozhnosti i perspektivy al'ginata natriya i khitozana // Klinicheskaya meditsina. 2021. № 5. S. 230–235.
5. Koval'skaya G.N., Mikhalevich Ye.N., Kolmakova Ye.S. Geli kak lekarstvennaya forma v gosudarstvennoy farmakopeye XIV izdaniya, normativno-pravovykh aktakh Minzdrava Rossii i gosudarstvennom reyestre lekarstvennykh sredstv // Voprosy obespecheniya kachestva lekarstvennykh sredstv. 2020. № 1(27). S. 76–85.
6. Zaporozhets Ye.Yu., Nugmanov A.Kh. Perspektivy polucheniya al'ginata natriya iz burykh vodorosley kaspiskogo moray // Neftegazovyye tekhnologii i ekologicheskaya bezopasnost'. 2020. № 2(74). S. 48–53.
7. Adsorbtsionnaya immobilizatsiya fermentov na al'ginatakh: svoystva i primeneniye preparatov na ikh osnove. Kratkiy obzor / M. S. Lavlinskaya, A. V. Sorokin, Yu. F. Zuyev, M. G. Kholyavka, V. G. Artyukhov // Sorbtsionnyye i khromatograficheskiye protsessy. 2023. № 23(5). S. 924–937.
8. Kochetkova N.A., Chuykova N.A. Perspektivy primeneniya rastitel'nogo syr'ya dlya polucheniya biologicheskii aktivnykh soyedineniy v veterinarnoy meditsine // Aktualnyye voprosy sel'skokhozyaystvennoy biologii. 2021. № 4(22). S. 39–52.
9. Chichkanova N.M. Botanicheskaya kharakteristika kul'tiviruyemykh sukkulentnykh rasteniy, primenyayemykh v ofitsial'noy i narodnoy meditsine // Prirodnyye soyedineniya i zdorov'ye cheloveka: Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konfer-

entsiya studentov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiyem: sbornik nauchnykh statey. Vyp. 2. Irkutsk : Irkutskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet (FGBOU VO IGMU Minzdrava Rossii); Federal'nyy issledovatel'skiy tsentr pitaniya, biotekhnologii i bezopasnosti pishchi, 2020. S. 22–30.

10. Kulichenko Ye.O., Pozdnyakov D.L., Temirbulatova A.M. Issledovaniye protivovospalitel'noy aktivnosti soka aloe vera // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoye izdaniye. 2023. № 2. S. 143–151.

11. Glushchenko S.N., Shmygareva A.A., San'kov A.N. Razrabotka suppozitoriyev na osnove soka aloe drevovidnogo // Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya. 2020. № 1. S. 126–130.

12. Starostina L.S. Immunostimuliruyushchaya terapiya i profilaktika ostrykh respiratornykh virusnykh infektsiy u detey // Meditsinskiy sovet. 2022. № 16(1). S. 155–164.

13. Sostav i fiziko-khimicheskiye svoystva lipidov iz list'yev i soka aloe drevovidnogo (aloe arborescens mill.) / A. N. Smirnova, L. I. Mazaletskaaya, V. O. Shvydkiy, L. N. Shishkina // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. 2021. № 4. S. 193–198.

14. Stasyuk F.A., Nesterova N.V., Biryukova N.V. Vliyaniye usloviy kul'tivirovaniya aloe arborescens na yego kachestvennyy i kolichestvennyy sostav biologicheskii aktivnykh veshchestv // Prirodnyye resursy zemli i okhrana okruzhayushchey sredy. 2022. № 1(3). S. 64–70.

15. Slyshalova M.D. Izucheniye syr'ya aloe drevovidnogo (aloe arborescens) i otsenka yego ispol'zovaniya v kachestve lekarstvennogo sredstva // Studencheskiye nauchnyye issledovaniya: VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (12 maya 2021 g., Penza): sbornik statey. Ch. 1. Penza : Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu «Nauka i Prosveshcheniye», 2021. S. 225–227.

16. Murav'yeva, Ye.D. Sovremennoye sostoyaniye izuchennosti biostimuliruyushchikh svoystv rasteniy roda Aloe // Nauchnyy potentsial molodezhi – budushchemu Belarusi : materialy XIII mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Pinsk, 5 aprelya 2019 g. : v 3-kh ch. – Pinsk : PolesGU, 2019. P. 3. S. 74–76.

17. Oblova P.S., Yusupova Yu.V., Vasil'yeva S.I. Metody polucheniya allantoina // Stimulirovaniye nauchno-tekhnicheskogo potentsiala obshchestva v strategicheskoy periode: sbornik statey Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (17 sentyabrya 2023 g., g. Voronezh): sbornik statey. Ufa : OMEGA SCIENCE, 2023. S. 84–88.

18. Bogachov V.Yu., Boldin B.V., Varich G.A. Konservativnyye metody lecheniya i profilaktiki rubtsov kozhi // Ambulatoynaya khirurgiya. 2021. № 18(2). S. 39–44.

19. Klinicheskaya otsenka gidrogelevogo ranevogo pokrytiya s kompleksom prirodnykh antimikrobnnykh peptidov FLIP7 i allantoinom pri dermal'nykh / D. V. Kostyakov, Ye. V. Zinov'yev, K. M. Krylov // Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova. 2020. № 3(15). P. 2. S. 62–67.

20. Kompozitsiya dlya myt'ya i umyvaniya mladentsev: pat. 2657805 Ros. Federatsiya. № 2017142985 / Panteleyev Ye. A., Samorukova A. V., Chechernikova L. V., Borisenko Ye. A. i dr.; zayavl. 08.12.2017; opubl. 15.06.2018, Byul. № 17. 3 s.

21. Tualennoye mylo dlya myt'ya mladentsev: pat. 2732294 Ros. Federatsiya. № 2018145577/ Panteleyev Ye. A., Karatayeva N. N., Matrosova O. A., Romanycheva O. V. i dr.; zayavl. 21.12.2018; opubl. 22.06.2020, Byul. № 18. 1 s.

22. Volkov A.A., Mar'ina O.N., Volkov A.A., Effektivnost' in'yektsionnoy formy metiluratsila 2 % pri kompleksnom lechenii koshek, bol'nykh giperatsidnym gastritom, oslozhnennym pankreatitom // Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2021. № 4(56). S. 142–147.

23. Chiryapkin A.S. Obzor proizvodnykh pirimidina kak farmakologicheskii aktivnykh soyedineniy // Juvenis scientia. 2022. № 5(8). S. 16–30.

Сведения об авторах

Жигачева Марина Сергеевна, аспирант 3 года обучения, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова», факультет ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, кафедра «Микробиология, биотехнология и химия», 413116, Россия, Саратовская обл., г. Энгельс, ул. Полтавская д. 25, кв. 104, тел. 89170297962, e-mail: Shapkarina.marina@mail.ru.

Information about authors

Zhigacheva Marina S., post-graduate student of 3 years of study Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov», Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology, department of Microbiology, Biotechnology and Chemistry, 413116, Russian Federation, Saratov region, Engels, ul. Poltavskaya 25, kv. 104, tel. 89170297962, e-mail: Shapkarina.marina@mail.ru.

УДК 619:616.152.11:616-08:636.2

*И.Л. Фурманов, Н.В. Безбородов***ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ С ХРОНИЧЕСКИМ АЦИДОЗОМ РУБЦА**

Аннотация. Экспериментально установлено, что при лечении натрия ацетатом коров, больных хроническим ацидозом рубца, выздоровление наступает в 2 раза быстрее, чем при лечении натрия гидрокарбонатом. Рекомендована дача натрия ацетата в дозе 660 г в сутки, который скармливают двукратно по 330 г через каждые 12 часов. Натрия ацетат, в отличие от натрия гидрокарбоната, не вызывает тимпанию рубца больных коров при лечении ацидоза.

Ключевые слова: ацидоз рубца, крупный рогатый скот, натрия гидрокарбонат, натрия ацетат.

EFFECTIVE THERAPY FOR COWS WITH CHRONIC RUMEN ACIDOSIS

Abstract. It has been experimentally established that when sick cows are treated with chronic rumen acidosis with sodium acetate, recovery occurs 2 times faster than when treated with sodium bicarbonate. It is recommended to give sodium acetate 660 g per day, which is fed twice 330 g every 12 hours. Sodium acetate, unlike sodium bicarbonate, does not cause tympany in the rumen of sick cows when treating acidosis.

Keywords: rumen acidosis, cattle, sodium bicarbonate, sodium acetate.

Введение. Ацидоз рубца характеризуется значительным сдвигом pH содержимого рубца в кислую сторону в основном за счет увеличения в нем уровня молочной кислоты. При выпасе коров на полях после уборки урожая болезнь может носить массовый характер [5].

В период зимне-весеннего стойлового содержания, в связи с поеданием больших количеств силоса кукурузного и кислого свежесквашеного жомы, практически у всех коров отмечается хронический ацидоз рубца, который приносит животноводству большой экономический ущерб, связанный со снижением молочной продуктивности, развитием остео дистрофии, нарушением функции воспроизводства и сокращением срока эксплуатации животных [1].

Патогенез ацидоза рубца близок как при гипотонии, так и при атонии преджелудков, когда процесс сопровождается закислением содержимого рубца. Это возникает при преимущественном размножении в рубце грамположительной, в частности молочнокислой, микрофлоры, для которой легко растворимые углеводы являются хорошей питательной средой. Под действием ферментов бактерий происходит расщепление углеводов, и в больших количествах образуются летучие жирные кислоты – уксусная, молочная, масляная, пропионовая, пировиноградная и др. pH содержимого рубца понижается до 4 и ниже и сопровождается общим ацидозом в организме. Вследствие этого расстраивается обмен веществ, происходит падение тонуса мускулатуры, в том числе и желудочно-кишечного тракта, поэтому патология часто сопровождается дистониями преджелудков. Содержимое в рубце застаивается, количество симбионтов вследствие их угнетения и гибели уменьшается, что приводит к нарушению в рубце биохимических процессов и структуры слизистой оболочки [2, 4].

Клиническая картина патологии неяркая, часто сопровождается потерей аппетита, вялостью животного, периодическими атониями преджелудков. Прогрессирует угнетение животного, наблюдается мышечная дрожь в области анконусов и заднебедренных мышц. Дефекация частая, фекалии жидкие. Пульс и дыхание учащены при остром течении, наблюдается умеренная саливация [1, 2]. Основным диагностическим средством в этом случае служит величина pH содержимого рубца и кислотная емкость крови [9].

Характерным патоморфологическим изменением в пораженном органе является поражение эпителия рубца – он набухший, часто с наличием геморрагий и даже некрозов [4].

Существуют способы лечения ацидоза рубца – путем промывания его 1 %-ным раствором хлорида натрия или 2 %-ным раствором гидрокарбоната натрия с введением после промывания:

- 1–2 л свежего рубцового содержимого от здоровой коровы;
- или со скармливанием 200 г дрожжей и 1–2 л молока;
- или натрия гидрокарбоната по 100–150 г с 500–1000 мл воды 2 раза в день [1];
- или ферментного препарата мацеробациллина ГЗХ по 10–12 г в течение 2–3 дней и более [5].

Возможно применение энтеросорбента «Полисорб-ВП» и дрожжевой культуры И-САК 1026 в сухом виде [3], кормовой добавки «Муцинол Экстра», все это воздействует на пищеварительные процессы в рубце, понижает кислотную активность, нормализует микробиоценоз рубца, повышает количество инфузорий [6].

На практике чаще применяют натрия гидрокарбонат, который среди вышеприведенных препаратов сочетает в себе эффективность и легкую доступность [9].

Профилактика заключается в первую очередь в том, чтобы животным постоянно скармливались качественные грубые корма. Рацион кормления должен быть сбалансирован по сахаропротеиновому отношению, которое должно быть 1–1,2:1. Не следует допускать вольное поедание животными кормов, богатых легкоусвояемыми углеводами [1, 2, 4].

Известно, что в содержимом рубца в больших количествах находятся органические соли натрия, кальция и калия. Из них наибольшей химической активностью обладает калий, затем кальций и натрий. Среди летучих жирных кислот наибольшей химической активностью обладает уксусная кислота, затем пропионовая и масляная. Кроме того, количества вышеуказанных химических элементов и летучих жирных кислот заметно колеблются в течение суток [9].

В результате проведенного поиска мы решили в качестве нового лечебного средства взять натрия ацетат и экспериментально проверить его лечебную эффективность. Данное вещество является естественным рубцовым метаболитом.

Цель. С учетом вышеизложенного, поставлена цель – разработать высокоэффективный способ лечения ацидоза рубца путем решения следующих задач:

- найти лечебное средство, ошелачивающие свойства которого не уступают натрию гидрокарбонату, но не вызывают тимпанию и атонию рубца;
- экспериментально проверить лечебную эффективность нового лечебного средства в сравнении с натрия гидрокарбонатом;
- разработать схему применения нового лечебного средства.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на молочнотоварной ферме ФГУП «Белгородское» Россельхозакадемии Белгородского района Белгородской области в период зимне-весеннего стойлового содержания на 60 коровах с хроническим ацидозом рубца. Животных для опыта разделили на контрольную и 4 опытные группы по 12 голов в каждой. Коровам контрольной группы перорально применяли натрия гидрокарбонат по 150 г два раза в сутки, коровам 1, 2, 3 и 4-й опытных групп – натрия ацетат соответственно по 275, 330, 385 и 440 г два раза в сутки. Перед применением разовые дозы натрия гидрокарбоната (для коров контрольной группы) и натрия ацетата (для коров опытных групп) растворяли в 2 л теплой воды. Для определения клинического состояния подопытных животных в процессе эксперимента изучали температуру тела (методом ректальной термометрии), частоту пульса и дыхания (общепринятыми клиническими методами) [8], величину pH содержимого рубца (с помощью pH-метра ЛПУ-01), кислотную емкость крови (титриметрически) [7], число сокращений рубца (клинически, пальпаторным методом) [8].

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты проведенных исследований показывают, что при ацидозе рубца температура тела животных практически не изменяется и находится в пределах физиологических норм. В то же время отмечается заметное повышение частоты пульса и дыхания. Установлено, что путем перорального применения в качестве лечебных средств как натрия гидрокарбоната, так и натрия ацетата можно снизить частоту, как пульса, так и дыхания. При этом установлено, что применение натрия гидрокарбоната менее эффективно, чем натрия ацетата (табл. 1).

Таблица 1 – Общеклинические показатели при лечении коров с ацидозом рубца

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Наименование препарата	Натрия гидрокарбонат	Натрия ацетат			
Разовая доза, г	150	275	330	385	440
Суточная доза, г	300	550	660	750	880
До лечения					
Температура тела, °С	38,7±0,1	38,6±0,1	38,7±0,1	38,6±0,1	38,7±0,2
Частота пульса в мин.	103±4	104±3	107±4	106±4	108±4
Частота дыхания в мин.	33±3	34±3	33±2	34±2	33±2
После начала лечения через:					
одни сутки					
Температура тела, °С	38,6±0,1	38,1±0,1	38,6±0,1	38,5±0,2	38,3±0,1
Частота пульса в мин.	96±5	85±4*	87±3*	84±3*	86±3*
Частота дыхания в мин.	30±2	25±3	25±2*	24±1*	23±1*
двое суток					
Температура тела, °С	38,4±0,1	37,9±0,1	37,7±0,1	37,6±0,1	37,6±0,1
Частота пульса в мин.	87±6*	74±3*	64±4*	60±2*	58±4*
Частота дыхания в мин.	27±2	22±2*	19±1*	18±2*	18±2*
трое суток					
Температура тела, °С	37,6±0,1	37,6±0,1			
Частота пульса в мин.	79±5*	65±3*			
Частота дыхания в мин.	25±3	20±2*			
четверо суток					
Температура тела, °С	37,6±0,1				
Частота пульса в мин.	72±4*				
Частота дыхания в мин.	23±2*				
пятеро суток					
Температура тела, °С	37,6±0,1				
Частота пульса в мин.	66±4*				
Частота дыхания в мин.	20±2*				

Примечание: * - $p \leq 0,05$ и далее

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что у коров контрольной группы показатель pH содержимого рубца, число сокращений рубца за 5 минут и кислотная емкость крови вернулись к уровню физиологической нормы, т. е. животные клинически выздоровели после ежедневного перорального применения натрия гидрокарбоната в течение пяти суток.

У коров 1-й опытной группы клиническое выздоровление отмечено после ежедневного перорального применения натрия ацетата в течение трех суток, то есть на двое суток раньше, чем у коров контрольной группы.

У коров 2, 3 и 4-й опытных групп клиническое выздоровление отмечено после ежедневного перорального применения натрия ацетата в течение двух суток, то есть на трое суток раньше, чем у коров контрольной группы.

Таблица 2 – Лечебная эффективность перорального применения натрия ацетата при ацидозе рубца у коров

Показатели	Группы				
	контрольная	опытные			
		1	2	3	4
Препарат	Натрия гидрокарбонат	Натрия ацетат			
Разовая доза, г	150	275	330	385	440
Суточная доза, г	300	550	660	750	880
До дачи препарата					
рН содержимого рубца	5,40±0,06	5,39±0,06	5,36±0,08	5,38±0,08	5,38±0,09
Частота сокращений рубца за 5 мин	3,1±0,1	3,0±0,10	2,9±0,2	3,2±0,2	2,9±0,1
Кислотная емкость крови, мг/дл	360±3	354±2	350±3	362±4	358±2
Спустя одни сутки					
рН содержимого рубца	5,62±0,05	5,71±0,07	5,80±0,08	5,91±0,09*	6,01±0,07*
Частота сокращений рубца за 5 мин	5,7±0,3*	6,4±0,2*	7,0±0,3*	8,7±0,4*	9,3±0,2*
Кислотная емкость крови, мг/дл	373±2	387±6*	394±4*	401±5*	409±6*
Спустя двое суток					
рН содержимого рубца	5,85±0,07	6,05±0,09*	6,35±0,08*	6,54±0,10*	6,72±0,11*
Частота сокращений рубца за 5 мин	6,5±0,2	9,8±0,3	10,8±0,4	10,9±0,3	11,2±0,3
Кислотная емкость крови, мг/дл	386±6	400±7*	430±6*	439±7*	451±5*
Спустя трое суток					
рН содержимого рубца	6,03±0,04*	6,40±0,08*			
Частота сокращений рубца за 5 мин	8,1±0,2*	10,1±0,1*			
Кислотная емкость крови, мг/дл	397±3*	421±4*			
Спустя четверо суток					
рН содержимого рубца	6,27±0,07*				
Частота сокращений рубца за 5 мин	9,8±0,2*				
Кислотная емкость крови, мг/дл	412±3*				
Спустя пятеро суток					
рН содержимого рубца	6,41±0,07*				
Частота сокращений рубца за 5 мин	10,6±0,3*				
Кислотная емкость крови, мг/дл	427±4*				

*($p < 0,05$)

В процессе проведения эксперимента у коров контрольной группы каждый раз после перорального применения натрия гидрокарбоната возникала сильно выраженная тимпания рубца. По этой причине после каждой дачи натрия гидрокарбоната с помощью ротопищеводного зонда выпускали из рубца скопившиеся в нем газы, что значительно затрудняло проведение лечебных мероприятий.

У коров опытных групп после перорального применения натрия ацетата не отмечено ни одного случая возникновения тимпании рубца.

Таким образом, натрия ацетат является высокоэффективным лечебным средством при ацидозе рубца. При этом оптимальная суточная лечебная доза натрия ацетата составляет 660 г, которые скармливают по 330 г два раза в сутки. Применение натрия ацетата в дозе 660 г на голову в сутки приводило к выздоровлению всех животных через двое суток и сокращению времени их клинического выздоровления в 2,5 раза по сравнению с контролем.

Выводы.

1. При лечении коров с ацидозом рубца натрия ацетатом животные выздоравливали через 72 часа, т. е. в 2,5 раза быстрее, чем при даче натрия гидрокарбоната. Кроме того, при лечении натрия ацетатом не возникает тимпании рубца.

2. Нами рекомендована при лечении коров с ацидозом рубца дача натрия ацетата по 660 г в сутки, которые скармливают двукратно по 330 г с интервалом 12 часов.

Библиография

1. Внутренние незаразные болезни животных: учебник для вузов / под ред. Г. Г. Щербакова [и др.] 6-е изд., стер. СПб. : Лань, 2022. 736 с.
 2. Внутренние незаразные болезни. Болезни преджелудков: учебное пособие / сост. Т. Н. Бабкина, Н. В. Ленкова. Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2024. 67 с.

3. Гуляева М.Е., Смирнова Л.В. Влияние скармливания протеиновой добавки И-Сак 1026 на пищеварительный статус и поведенческие реакции коров // Молочнохозяйственный вестник. № 1. 2012. С. 16–20.
4. Денисенко В.Н., Громова О.В., Абрамов П.Н. Незаразные болезни пищеварительного аппарата крупного рогатого скота : учебное пособие для СПО. 3-е изд., стер. СПб : Лань, 2024. 84 с.
5. Кондрахин И.П., Левченко В.И. Диагностика и терапия внутренних болезней животных. М. : Акварим-Принт, 2005. 832 с.
6. Курятова Е.В., Тюкавкина О.Н., Груздова О.В. Профилактика ацидоза коров пробиотическими препаратом и его влияние на молочную продуктивность // Дальневосточный аграрный вестник, № 3(59). 2021. С. 44–54.
7. Ли А.Ч. Методика определения щелочного резерва крови // Сельскохозяйственная биология. 1984. № 10. С. 123-124.
8. Практикум по клинической диагностике с рентгенологией: учеб. пособие / И. М. Беляков, Г. Л. Дугин, В. С. Кондратьев и др. М. : Колос, 1992. 207 с.
9. Фурманов И.Л. Клинико-экспериментальное обоснование применения натрия ацетата или кальция ацетата для лечения коров с хроническим ацидозом рубца.: дис. канд. вет. наук: 06.02.01: утв. 10.01.13. Белгород, 2012. 136 с.

References

1. Internal non-communicable diseases of animals: a textbook for universities / ed. G. G. Shcherbakova [and others] 6th ed., revised. St. Petersburg: Lan, 2022. 736 p.
2. Internal non-communicable diseases. Diseases of the forestomach: textbook / comp. T. N. Babkina, N. V. Lenkova. Novocherkassk : Novocherk. Reclamation engineer Institute of Donskoy State Agrarian University, 2024. 67 p.
3. Gulyaeva M.E., Smirnova L.V. The effect of feeding the protein supplement I-Sak 1026 on the digestive status and behavioral reactions of cows // Dairy Bulletin. № 1. 2012. Pp. 16–20.
4. Denisenko V.N., Gromova O.V., Abramov P.N. Non-communicable diseases of the digestive system of cattle: a textbook for sports professionals. 3rd ed., revised. St. Petersburg : Lan, 2024. 84 p.
5. Kondrakhin I.P., Levchenko V.I. Diagnostics and therapy of internal diseases of animals. M. : Aquarim-Print, 2005. 832 p.
6. Kuryatova E.V., Tyukavkina O.N., Gruzдова O.V. Prevention of acidosis in cows with probiotic preparations and its effect on milk production // Far Eastern Agrarian Bulletin, № 3(59). 2021. Pp. 44–54.
7. Lee A.Ch. Methodology for determining the alkaline reserve of blood // Agricultural biology. 1984. № 10. Pp. 123–124.
8. Workshop on clinical diagnostics with radiology: textbook. allowance / I. M. Belyakov, G. L. Dugin, V. S. Kondratyev et al. M. : Kolos, 1992. 207 p.
9. Furmanov I.L. Clinical and experimental rationale for the use of sodium acetate or calcium acetate for the treatment of cows with chronic rumen acidosis.: dis. Ph.D. vet. Sciences: 06.02.01: approved. 01/10/13. Belgorod, 2012. 136 p.

Сведения об авторах

Фурманов Иван Леонидович, кандидат ветеринарных наук, кафедра незаразной патологии доцент, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. +79511591187, e-mail: furmanov_il@bsaa.edu.ru.

Безбородов Николай Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +79038865141, e-mail: nvb.52@mail.ru.

Information about authors

Furmanov Ivan L., Candidate of Veterinary Sciences, Department of Non-communicable Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +79511591187, e-mail: furmanov_il@bsaa.edu.ru.

Bezborodov Nikolay V., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Non-Contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +79038865141, e-mail: nvb.52@mail.ru.

УДК 636.033:57.042.5

Е.В. Юхтанова, Д.А. Никитин, Р.Н. Иванова

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА ФОНЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПАТОЛОГИЙ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Аннотация. Научное исследование организовано и проведено в условиях молочного комплекса и является продолжением научно-исследовательской работы по оценке иммунокоррекции организма нетелей в реализации репродуктивных и продуктивных качеств крупного рогатого скота. Для опыта по принципу пар-аналогов было отобрано 40 животных и сформировано 4 группы по 10 голов в каждой. Нетелям 1-й опытной группы трехкратно на 90, 100 и 110-е сутки стельности внутримышечно инъецировали иммулотропный препарат Prevention-N-E в дозе 10,0 мл на голову, животным 2-й опытной группы в те же сроки и в той же дозе – иммулотропный препарат Corimvit-R, а 3-й опытной – Corimvit-D. Коровам контрольной группы иммулотропные препараты не применяли. За всеми животными подопытных групп вели наблюдение, после отела оценивали молочную продуктивность коров по показателям удоя за 100 и 305 дней лактации, продолжительности лактационного периода, фиксировали среднесуточный удой, массовую долю и количество молочного жира и белка. На предыдущем этапе исследования выявлено, что предложенная схема применения иммулотропных препаратов способствовала снижению числа акушерско-гинекологических заболеваний, сокращала сроки наступления половой охоты, улучшала показатели индекса осеменения и продолжительности сервис-периода. Установлено, что трехкратное внутримышечное инъецирование иммулотропных препаратов Prevention-N-E, Corimvit-R и Corimvit-D способствовало физиологическому течению лактационного периода и обеспечивало более высокие показатели молочной продуктивности как в период раздоя, так и в целом за всю лактацию.

Ключевые слова: нетели, коровы-первотелки, иммулотропные препараты Prevention-N-E, Corimvit-R и Corimvit-D, молочная продуктивность, продолжительность лактации, среднесуточный удой, массовая доля жира, массовая доля белка.

DAIRY PRODUCTIVITY OF FIRST-CALF COWS AGAINST THE BACKGROUND OF PREVENTION OF PATHOLOGIES OF THE POSTPARTUM PERIOD WITH IMMUNOTROPIC DRUGS

Abstract. The scientific study was organized and conducted in the conditions of a dairy complex and is a continuation of research on the assessment of immunocorrection of heifers in the realization of reproductive and productive qualities of cattle. For the experiment, 40 animals were selected according to the principle of pairs of analogues and 4 groups of 10 heads each were formed. The heifers of the 1st experimental group were injected intramuscularly with the immunotropic drug Prevention-N-E at a dose of 10.0 ml per head three times on the 90th, 100th and 110th days of pregnancy, the animals of the 2nd experimental group received the immunotropic drug Corimvit-R at the same time and in the same dose, and 3-th experienced – Corimvit-D. Immunotropic drugs were not used in cows of the control group. All animals of the experimental groups were monitored, after calving, the dairy productivity of cows was assessed according to milk yield indicators for 100 and 305 days of lactation, the duration of the lactation period, the average daily milk yield, mass fraction and amount of milk fat and protein were recorded. At the previous stage of the study, it was revealed that the proposed scheme for the use of immunotropic drugs contributed to a decrease in the number of obstetric and gynecological diseases, shortened the timing of the onset of sexual hunting, improved the indicators of the insemination index and the duration of the service period. It was found that three-fold intramuscular injection of immunotropic drugs Prevention-N-E, Corimvit-R and Corimvit-D contributed to the physiological course of the lactation period and provided higher indicators of milk productivity both during the milking period and in general for the entire lactation.

Keywords: heifers, first-calf cows, immunotropic drugs Prevention-N-E, Corimvit-R and Corimvit-D, milk productivity, lactation duration, average daily milk yield, fat mass fraction, protein mass fraction.

Введение. Молочная продуктивность у коров тесно связана с их воспроизводительной функцией. С увеличением спроса на молочные и мясные продукты увеличивается и численность поголовья сельскохозяйственных животных. Внутренняя политика государства в сфере сельского хозяйства направлена на создание благоприятных условий для интенсивного развития отрасли. Поэтому задачей работников агропромышленного комплекса страны является развитие животноводства, повышение качества продукции и создание все более и более продуктивного стада. Сегодня вопрос увеличения производства продукции животноводства, в том числе молочных продуктов, стоит на первом месте, но объем производимого молока приводит к повышению функциональной нагрузки на организм высокопродуктивных коров.

Породы крупного рогатого скота в процессе своего формирования и совершенствования приобрели ряд биологических и хозяйственно-ценных качеств, в том числе высокую молочную продуктивность и качественный состав молока, но имеется и обратная сторона, связанная со снижением устойчивости организма коров к неблагоприятным факторам среды, и как результат – повышение риска возникновения заболеваний.

Чтобы решить проблемы, возникающие при ведении молочного хозяйства, а также сохранить высокие показатели молочной продуктивности, можно использовать разные методы и средства, одним из которых может быть иммунокоррекция, повышающая способность организма противостоять этиологическим факторам. И направленно воздействуя на систему иммунитета, можно профилактировать патологии, возникающие у коров, в том числе в послеродовом периоде, и обеспечить более высокие показатели молочной продуктивности.

Цель работы – реализация потенциала молочной продуктивности коров-первотелок иммулотропными препаратами.

Материал и методы. Научное исследование организовано и проведено в условиях молочного комплекса и является продолжением научно-исследовательской работы по иммунокоррекции организма нетелей в реализации репродуктивных и продуктивных качеств крупного рогатого скота. Для опыта по принципу пар-аналогов было отобрано 40 нетелей и сформировано 4 группы по 10 голов в каждой. Нетелям 1-й опытной группы трехкратно на 90, 100 и 110-е сутки стельности внутримышечно инъецировали иммулотропный препарат Prevention-N-E в дозе 10,0 мл на голову, животным 2-й опытной группы в те же сроки и в той же дозе – иммулотропный препарат Corimvit-R, а 3-й опытной – Corimvit-D. Коровам контрольной группы иммулотропные препараты не применяли.

Prevention-N-E, Corimvit-R и Corimvit-D разработаны сотрудниками ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Предназначены для повышения активности неспецифической резистентности организма, профилактики болезней разной этиологии и реализации потенциала продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.

На предыдущем этапе исследования установлено, что предложенная схема применения иммуностимуляторов эффективна в профилактике патологий послеродового периода у коров-первотелок, а также улучшает их воспроизводительные качества. Внутримышечное инъекционное введение иммуностимуляторов снижало число акушерско-гинекологических заболеваний (субинволюция матки, эндометрит, гипофункция и кисты яичников, маститы), сокращало сроки наступления половой охоты, улучшало показатели индекса осеменения и продолжительности сервис-периода.

В дальнейшем за всеми животными подопытных групп вели наблюдение, после отела оценивали молочную продуктивность коров по показателям удоя за 100 и 305 дней лактации, продолжительности лактационного периода, среднесуточному удою, массовою доле и количеству молочного жира и белка.

Результаты исследований. Показатели молочной продуктивности коров подопытных групп приведены на диаграммах (рис. 1-4). По данным, приведенным на рис. 1-4, показатели молочной продуктивности на фоне применения иммуностимуляторов в опытных группах имели лучшие значения по сравнению с животными контрольной группы.

Так, удой коров контрольной группы за 305 дней лактации в среднем составил 7627,73±72,31 кг, тогда как в 1-й опытной группе – 7741,13±60,60 кг, во 2-й опытной – 7784,88±65,20, а в 3-й – 7748,40±60,45 кг, что больше контрольных показателей соответственно на 113,40, 157,15 и 120,67 кг или на 1,49, 2,06 и 1,58 %.

Подобное превосходство опытных групп над контрольной наблюдается и в показателе удоя за первые 100 дней лактации. У коров 1-й опытной группы за первые 100 дней лактации удой составил в среднем по группе 3392,94±23,82 кг, во 2-й опытной – 3488,40±41,21, а в 3-й опытной – 3434,77±30,46 кг, что больше показателя контрольной группы (3098,38±30,66 кг) соответственно на 294,56, 390,02 и 336,39 кг.

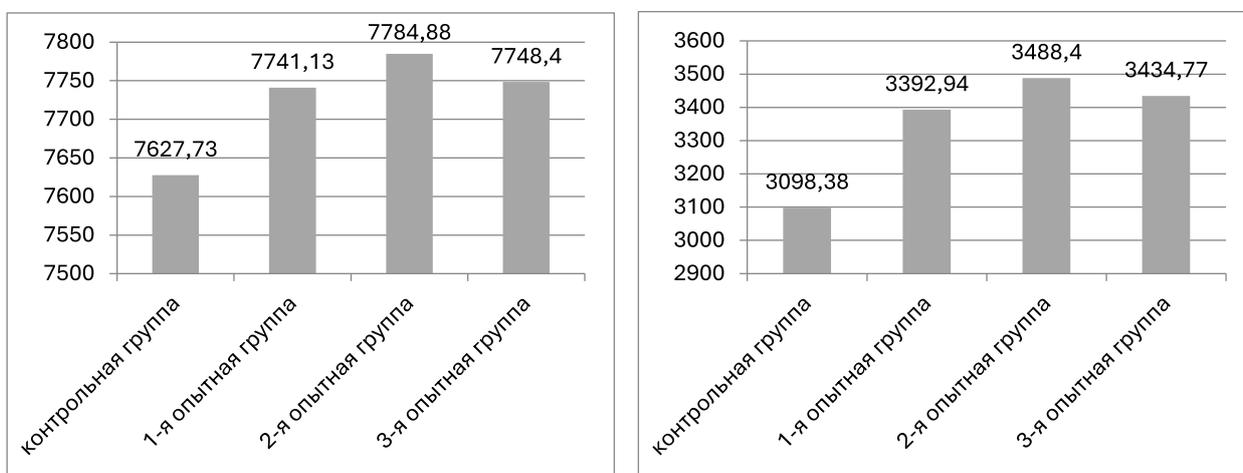


Рис. 1 – Удой за 305 (слева) и за первые 100 (справа) дней лактации, кг

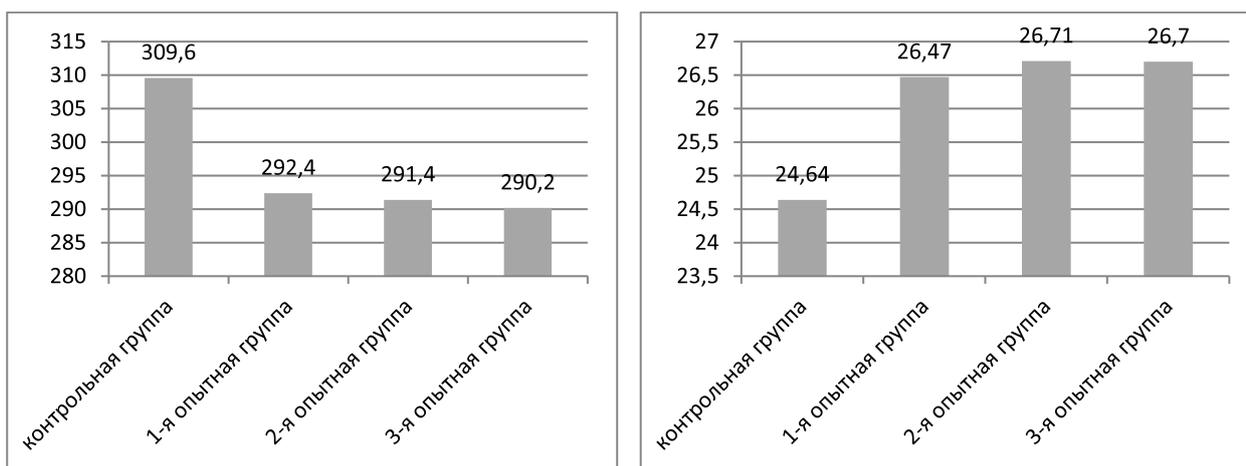


Рис. 2 – Слева – продолжительность лактации (сут.), справа – величина среднесуточного удоя (кг)

За первые 100 дней лактации от коров опытных групп надоено больше молока не только в абсолютном выражении, но и относительно удоя за весь период лактации. Так, от коров 1, 2 и 3-й опытных групп за первые 100 дней лактации надоено соответственно 43,83, 44,81 и 44,29 % валового удоя, что больше контрольного показателя (40,62 %) на 3,21, 4,19 и 3,67 %. Превосходство коров опытных групп по показателям удоя за первые 100 дней лактации объясняется, прежде всего, тем, что трехкратное внутримышечное инъекционное введение иммуностимуляторов Prevention-N-E, Corimvit-R, и Corimvit-D ремонтному молодняку на 90, 100 и 110-е сутки стельности, за счет активизации клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности организма, сокращают случаи возникновения акушерско-гинекологических заболеваний. Вследствие чего улучшаются и их репродуктивные качества.

Показатели доли надоенного молока за первые 100 дней лактации у коров опытных групп обеспечиваются еще и меньшей продолжительностью лактации. У коров, которым осуществлялось инъекционное введение иммуностимуляторов,

длительность лактации также сократилась на фоне снижения заболеваемости патологиями послеродового периода, вследствие чего у них улучшились и показатели плодотворности осеменения, уменьшился индекс осеменения и продолжительность сервис-периода.

Как видно на диаграмме (рис. 2), у коров контрольной группы лактация в среднем по группе продолжалась 309,6±4,97 суток, что на 17,2 суток или на 5,55 % дольше, чем у коров 1-й опытной группы (292,6±3,93 суток), на 18,2 суток или на 5,88 % – 2-й опытной (289,8±5,62 суток) и на 19,4 суток или на 6,27 % – 3-й опытной группы.

Профилактика патологий послеродового периода и улучшение показателей воспроизводительных качеств на фоне применения испытуемых иммуностимулирующих препаратов обеспечило увеличение количества молока, полученного от коров опытных групп, даже на фоне снижения продолжительности лактационного периода, что наглядно отражается в показателе среднесуточного удоя, величина которого в 1, 2 и 3-й опытных группах оказалась выше контрольного показателя соответственно на 1,83, 2,07 и 2,06 кг или на 7,43, 8,40 и 8,36 %.

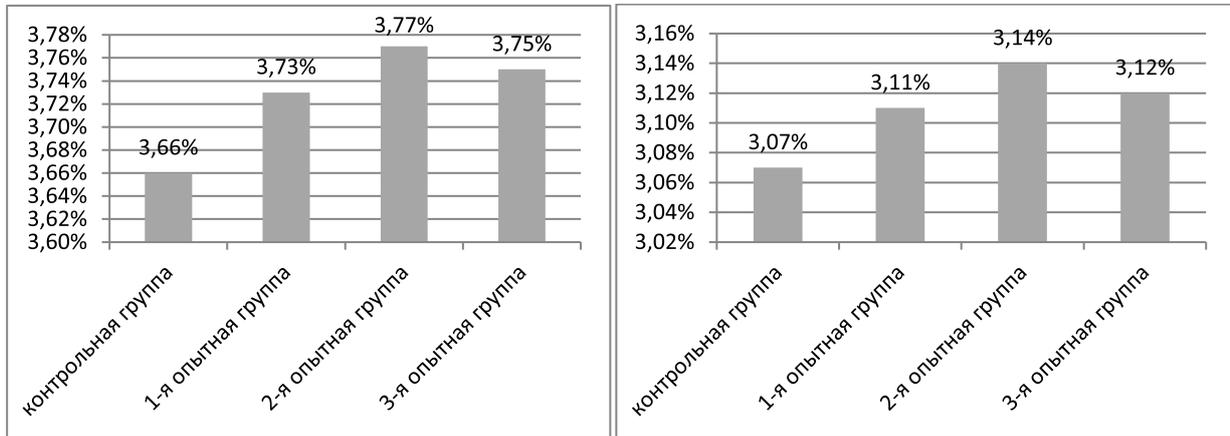


Рис. 3 – Массовые доли жира (слева) и белка (справа) в молоке

Выявлена разница не только в количестве надоенного молока, но и в его качественных характеристиках. Так, в молоке коров 1, 2 и 3-й опытных групп массовая доля жира оказалась выше контрольного значения на 0,07, 0,11 и 0,09 %, а белка выше на 0,04, 0,07 и 0,05 % соответственно.

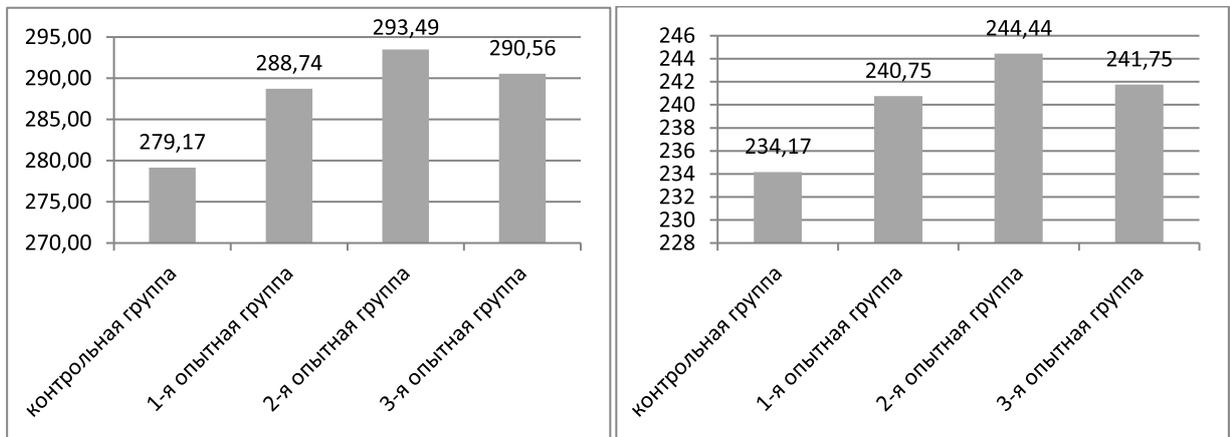


Рис. 4 – Количество полученного молочного жира (слева) и белка (справа), кг

Большее количество надоенного молока и большие массовые доли жира и белка в нем предопределили большее количество полученного молочного жира и молочного белка. Так, от коров 1, 2 и 3-й опытных групп молочного жира получено больше, чем от коров контрольной группы на 9,57, 14,32 и 11,39 кг или на 3,31, 4,48 и 3,92 % соответственно, а молочного белка – на 6,58, 10,27 и 7,58 кг или на 2,73, 4,20 и 3,13 % соответственно.

Таким образом, трехкратное внутримышечное инъекционное введение иммуностимулирующих препаратов Prevention-N-E, Corimvit-R и Corimvit-D нетелям на 90, 100 и 110 сутки стельности за счет профилактики нарушений обмена веществ и иных патологий послеродового периода и улучшения показателей воспроизводительных качеств способствовало физиологическому течению лактационного периода и обеспечивало более высокие показатели молочной продуктивности как в период раздоя, так и в целом за всю лактацию.

Библиография

1. Влияние некоторых факторов на продуктивное долголетие голштинизированных коров черно-пестрой породы / Н. Л. Игнатъева, И. В. Воронова, Е. Ю. Немцева, Н. С. Сергеева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(26). – С. 85–91.
2. Евдокимов Н.В. Продуктивные качества и воспроизводительная способность телок с разным уровнем формирования / Н. В. Евдокимов, М. Н. Гурьев, М. Г. Терентьева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(25). – С. 95–102.

3. Иммунокоррекция организма коров в профилактике гинекологических болезней и патологий обмена веществ послеродового периода / М. А. Константинова, Д. А. Никитин, Е. Д. Чиргин [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(26). – С. 115–120.
4. Ларионов Г.А. Исследования качества молока и молочной продукции по микробиологическим показателям / Г. А. Ларионов, Е. С. Ятрушева, О. Ю. Чеченешкина // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(23). – С. 46–51.
5. Малафеева К.Д. Применение дезинфицирующих средств в профилактике заболеваний вымени и реализации потенциала молочной продуктивности коров / К. Д. Малафеева, Г. А. Ларионов, Е. Н. Солдатова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(27). – С. 144–150.
6. Рост и продуктивные качества голштинизированных телок и коров черно-пестрой породы в зависимости от сезона рождения / Н. Л. Игнатьева, И. В. Воронова, Е. Ю. Немцева, Н. В. Данилова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(26). – С. 80–84.
7. Химический состав молока коров черно-пестрой породы в зимний и весенний периоды / Г. А. Ларионов, А. В. Ефимов, Р. Н. Иванова, А. К. Васильева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(27). – С. 133–138.

References

1. The influence of some factors on the productive longevity of holstein cows of black-and-white breed / N. L. Ignatieva, I. V. Voronova, E. Yu. Nemtseva, N. S. Sergeeva // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2023. – № 3(26). – Pp. 85–91.
2. Evdokimov N.V. Productive qualities and reproductive ability of heifers with different levels of formation / N. V. Evdokimov, M. N. Guryev, M. G. Terentyeva // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2023. – № 2(25). – Pp. 95–102.
3. Immunocorrection of cows in the prevention of gynecological diseases and metabolic pathologies of the postpartum period / M. A. Konstantinova, D. A. Nikitin, E. D. Chirgin [et al.] // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2023. – № 3(26). – Pp. 115–120.
4. Larionov G.A. Studies of the quality of milk and dairy products according to microbiological indicators / G. A. Larionov, E. S. Yatrusheva, O. Yu. Checheneshkina // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2022. – № 4(23). – Pp. 46–51.
5. Malafeeva K.D. The use of disinfectants in the prevention of udder diseases and the realization of the potential of dairy productivity of cows / K. D. Malafeeva, G. A. Larionov, E. N. Soldatova // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2023. – № 4(27). – Pp. 144–150.
6. Growth and productive qualities of holstein heifers and black-and-white cows depending on the season of birth / N. L. Ignatieva, I. V. Voronova, E. Y. Nemtseva, N. V. Danilova // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2023. – № 3(26). – Pp. 80–84.
7. Chemical composition of milk of black-and-white cows in winter and spring / G. A. Larionov, A. V. Efimov, R. N. Ivanova, A. K. Vasilyeva // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. – 2023. – № 4(27). – Pp. 133–138.

Сведения об авторах

Юхтанова Екатерина Владимировна, аспирант кафедры морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, ул. К. Маркса, 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия, 428003, тел. +7-937-392-53-13, e-mail: katerina2010-1994@mail.ru.

Никитин Дмитрий Анатольевич, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, ул. К. Маркса, 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия, 428003, тел. +7-919-668-50-14, e-mail: nikitin_d_a@mail.ru.

Иванова Раиса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, ул. К. Маркса, 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия, 428003, тел. +7-917-661-29-10, e-mail: raisanikolaevn@mail.ru.

Information about authors

Yukhtanova Ekaterina V., postgraduate student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State Agrarian University», K. Marx str., 29, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428003, tel. +7-937-392-53-13, e-mail: katerina2010-1994@mail.ru.

Nikitin Dmitry A., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State Agrarian University», K. Marx str., 29, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428003, tel. +7-919-668-50-14, e-mail: nikitin_d_a@mail.ru.

Ivanova Raisa N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State Agrarian University», K. Marx str., 29, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428003, tel. +7-917-661-29-10, e-mail: raisanikolaevn@mail.ru.

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 636.52/.58

А.С.Н.А. Бани, Т.А. Хорошайло, Ю.А. Алексеева, П.В. Ким

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ТЕПЛОВЫМ СТРЕССОМ У ПТИЦ

Аннотация. Рассмотрены меры борьбы с технологическим стрессом у сельскохозяйственной птицы в летний период на птицеферме Краснодарского края. Рассказано, как изменение некоторых параметров в корпусах значительно облегчает содержание цыплят-бройлеров и яичных кур при температуре +30 °С и выше с учетом их физиологических особенностей. Приведены варианты оптимизации плотности посадки в птицы в корпусах, регулирования светового режима в помещении, использования воды, качества и наличия подстилки, конструкции корпуса и других аспектов.

Ключевые слова: сельскохозяйственная птица, тепловой стресс, методы, корпус, температура.

TECHNOLOGICAL METHODS OF COMBATING HEAT STRESS IN BIRDS

Abstract. Measures to combat technological stress in poultry during the summer on a poultry farm in the Krasnodar region are considered. It is described how changing some parameters in the buildings significantly facilitates the maintenance of broiler chickens and egg-laying hens at temperatures of +30 °C and above, taking into account their physiological characteristics. Options are given for optimizing the stocking density of birds in buildings, regulating light conditions in the room, water use, quality and availability of litter, housing design and other aspects.

Keywords: farm poultry, heat stress, methods, housing, temperature.

Тепловой стресс у птиц оказывает отрицательное влияние на целый ряд показателей продуктивности. При нем птица медленнее растет, чаще болеет, снижает яйценоскость. Тепловой стресс приводит к нарушению репродуктивных качеств, угнетению иммунитета, рецидивирующим расстройствам пищеварения и состояниям высокого окислительного стресса. Поэтому контроль теплового стресса имеет решающее значение для эффективного птицеводства [5, 9, 11].

У птицы нет потовых желез, что сильно усложняет процесс терморегуляции при тепловом стрессе, и эту проблему еще более усугубляет улучшение генетики. Птица растет быстро и имеет высокий уровень метаболизма, выделяя больше тепла, что делает ее подверженной тепловому стрессу. Повышение температуры окружающей среды как следствие глобального потепления, наряду с высокой плотностью посадки поголовья, также способствует возникновению теплового стресса [2, 13, 14].

Краснодарский край располагается на южной и западной частях Северного Кавказа. Рельеф поверхности земли неоднороден: от равнин до горной местности. Короткой зимой не образуется устойчивый снежный покров, а летом столбик термометра поднимается на 5-7 градусов выше, чем в большинстве других регионов России. Летом воздух прогревается до +25...+30 °С и выше. Ежегодно несколько недель стоит зной, а столбик термометра зашкаливает за +40 °С. Первые два месяца лета изобилуют осадками, а в августе и сентябре наступает засуха [8, 12, 15].

Такие условия отрицательно сказываются на здоровье и продуктивности сельскохозяйственной птицы. С какой стороны на него ни посмотреть – кругом одни убытки. Сотрудниками одного из птицеводческих хозяйств Краснодарского края были внедрены технологические меры борьбы с тепловым стрессом во время летнего периода [4, 6].

Самой распространенной рекомендацией по снижению теплового стресса является снижение живой массы на единицу площади. Чем меньше живой массы на единицу площади, тем проще снять тепло с птиц, то есть воздух лучше обходит каждого цыпленка, и в целом меньше тепла вырабатывается с единицы площади. И, как следствие, меньше приходится прикладывать усилий, чтобы его удалить из корпуса [1, 3, 7].

Для этого существует три варианта, и они применяются либо отдельно друг от друга, либо комбинируются между собой. Самый простой – это снижение плотности посадки. Другой вариант – уменьшение срока откорма, тем самым происходит более низкий вес птицы на момент убой и ее движение на 1 м² корпуса. Третий вариант – это увеличение предварительного съема птицы. То есть, когда сажается определенная плотность посадки, и в возрасте 30-33 дней делается предварительный съем с живой массой 1,8-1,9 кг и отправляется на убой, то часть птицы остается в корпусе уже до основного убой. Тем самым можно снизить живую массу и уменьшить негативное влияние теплового стресса.

На разных птицефабриках применяются разные подходы. На одних прослеживается четкая регламентация – в зимнее время подсаживаются 23 головы на 1 м², в летнее – 20-21 голова. На других фабриках, с низкой рентабельностью, птицеводы не изменяют плотность посадки и с наступлением лета надеются, что оно будет не слишком жарким, надеются на знания своих специалистов, что удастся справиться с жарой и лето пройти благополучно.

Следующий метод – это работа со световой программой. При этом дается определенное количество темноты (4-6 ч в сутки для бройлеров), чтобы птица отдохнула, была ниже конверсия корма, ниже смертность, меньше проблем с костяком и др.

При этом специалисты стараются дать отдых птице в ночное время суток, чтобы добиться идеальной темноты в корпусе, чего невозможно сделать днем. Иногда летом возникают такие ситуации, когда ночь короткая, а днем сильная жара, тогда птица отказывается от корма и угнетена. В вечернее время солнце идет на закат, температура воздуха начинает снижаться к 23:00, а в 24:00 в корпусе настроено отключение электроэнергии. В это время птица только начинает ощущать голод, идет к кормушкам и поилкам, а в это время происходит отключение электроэнергии на 4 часа, что приводит к еще большему ущербу, чем если его вообще не отключать. Поэтому к данному вопросу стоит подходить индивидуально, а на птицефабриках учитывать, в какое время птица потребит корм и воду, и только после этого производить отключение электроэнергии. Также можно производить разделение периода темноты на несколько участков, то есть по два часа ночью, либо вообще стоит отказаться от отключения света в ночной период времени.

Следующий метод снижения теплового стресса у птиц – использование воды. Она должна быть в доступности всегда, а ее давление должно быть достаточным. Если оно будет слабое, то птица при большом потреблении воды будет клевать нипель в течение всего дня. Температура воды является дополнительным и существенным аспектом при ее использовании. Чем выше температура воды, тем хуже будет потребление корма. Понизить температуру воды можно с помощью

слива воды с концевиков, которые находятся в разных концах корпуса. Если сливать воду несколько раз в сутки, то персоналу следует несколько раз проходить по корпусу, сначала открывать краны, потом проходить обратно и закрывать их. Когда персонал идет по корпусу, чтобы начать слив воды, то поднимает птицу, и она идет еще на теплую воду. А когда происходит слив воды, птица опять садится и не потребляет воду.

Именно поэтому здесь можно применить следующий метод. Все линии поения на концевиках связываются в одну систему с выводом на улицу через шланг с установкой крана. Работник птицефабрики перед тем, как утром пройти собрать падеж, днем или вечером, он быстро обходит корпус снаружи, не тревожа птицу, открывает кран спереди и сзади, и производит слив воды, после чего краны перекрываются. После этого он делает текущий обход, либо проводит настройки линии поения и кормления, в это время птица поднимается на прохладную воду. Таким образом увеличивается потребление корма и снижение негативного действия теплового стресса.

Немаловажную роль при снижении теплового стресса играют проходы в корпусе. Во время того, когда птица встает, под ней поверхность начинает охлаждаться. Когда она долго находится в лежачем положении и угнетена, охлаждение происходит значительно медленнее. При поднимании птицу обходит воздух и с нее лучше снимается тепло, при этом она лучше чувствует прохладу.

Еще одним значительным фактором, снижающим тепловой стресс, является наличие подстилки. В летнее время рекомендуется уменьшать слой подстилочного материала по сравнению с зимним. Чем толще слой подстилки, тем больше создается термоизоляционный материал по сравнению с бетоном, который соприкасается с землей и всегда имеет более низкую температуру, чем другие конструкции корпуса. Таким образом снижается уровень термоизоляционного материала, то есть увеличивается отдача тепла бетону от птиц. К тому же подстилка, используемая птицами более старших возрастов, имеет такое свойство, как ферментация, при этом она сама начинает отдавать тепло. И чем толще этот слой, тем сильнее выражены эти процессы, а птица больше нагревается за счет самой подстилки. Поэтому следует ее уменьшать.

Следующий метод снижения теплового стресса у птиц – это оптимизация конструкции корпуса, то есть крыши и стен. В настоящее время их сооружают из современных термоизоляционных материалов, либо те корпуса, которые были построены в Советском периоде с толстыми кирпичными или бетонными стенами, предотвращающими попадание тепла в корпус, либо зимой предотвращают выделение тепла снаружи корпуса. Если крыши старые, темные и имеют плохую термоизоляцию, рекомендуется их белить. Иногда на птицефабриках в жару применяют полив крыш с помощью пожарных брандспойтов, тем самым снижая температуру внутри корпуса.

Еще одним решением по снижению воздействия теплового стресса на птиц является тренинг или, так называемые, температурные качели. При этом методе птице в раннем возрасте дается определенная доза теплового стресса, чтобы она «переболела» тепловым ударом, и в дальнейшем, когда она уже действительно столкнется с жестким тепловым стрессом, она к нему будет уже более резистентна. Принцип действия этого метода заключается в том, что после посадки птицы на выращивание на 3–4-е сутки в течение 8-ми, 12-ти и 24-х часов температуру в корпусе нужно повысить на 4 °С, после чего возвратиться на обычную температуру.

При возвращении на обычную температуру необходимо ограничить максимальную вентиляцию, потому что если сделать это резко, и вентиляция увеличится, то в корпусе возникнет сквозняк, и цыплята в дальнейшем будут плохо расти. Таким образом формируется резистентность птицы на тепловой стресс в дальнейшем. Учеными и практиками проведены определенные исследования, которые доказывают, что выработка белков теплового шока в дальнейшем будет интенсивнее, а сам организм с тепловым стрессом будет справляться лучше. Будет ниже смертность, лучше потребление корма и ниже конверсия.

Следующим методом борьбы с тепловым стрессом является эффективное использование вентиляции, воздействуя на саму птицу, снижая температуру ее тела. Когда температура еще не слишком высокая, но уже приближается к заданному значению, в корпусе работает только боковая вентиляция. В большинстве случаев действуют только минимальные вентиляторы. Съём тепла происходит за счет увеличения объема вентиляции и прогоняемого воздуха через корпус. Если температура начинает расти еще больше, необходимо создавать скорость движения воздуха на уровне птицы. За счет увеличения скорости движения воздуха увеличиваются конвекционные процессы на поверхности тела птицы, тем самым лучше снимая тепло. Чем больше скорость движения воздуха, тем больше тепла можно снять. Происходит это за счет подключения летней переходной вентиляции – когда работают форточки, но уже идет включение дополнительной вентиляции и приток летний приток. При этом воздух движется в одном направлении и создается скорость движения воздуха по птице.

Когда температура поднимается еще выше, то производится переход в чистый тоннель. Чистый тоннель подразумевает отключение всех вентиляторов, которые находятся сбоку, спереди и на крыше корпуса. Включаются все вентиляторы в заднем торце корпуса и спереди его полностью открывается летний приток воздуха. То есть возникает «эффект трубы», через которую проходит воздух, и чем больше скорость его движения, тем комфортнее чувствует себя птица. Расчет всей системы вентиляции в корпусе строится на том, чтобы достичь в нем скорость движения 2,5–3 м/с.

Меры борьбы с тепловым стрессом у птицы можно дополнить охлаждением испаряющейся жидкости, в первую очередь воды, и перехода ее из одного агрегатного состояния в другое, то есть из жидкого в пар. Во время этого перехода идет затрата большого количества энергии, и в том месте, где была испарена вода, происходит охлаждение.

В этом случае используется система орошения. То есть, в корпусе сверху натягиваются линии, соединенные с системой водоснабжения через компрессор с форсунками, дающие определенную крупность каплям. В нужный момент эти капли включаются и орошают птицу. Главное в этом методе – орошать не воздух, а увлажнить птицу, чтобы влага испарялась с тела, охлаждая ее.

Для проведения охлаждения температуры на птицеферме можно использовать еще один вариант – это установка панелей «Пэд кулинг» в летний приток, на который подается вода. Воздух, проходя через эти панели, испаряет воду и тем самым охлаждается сам. С помощью такой системы можно понизить температуру воздуха на 7–8 °С [10, 16].

Таким образом, в условиях жаркого климата Краснодарского края в летний период внедрение методов борьбы с тепловым стрессом у кур позволяет снизить падеж птицы, поддерживать оптимальную яйценоскость и мясные качества, уменьшить конверсию корма, сохранить эффективность производства.

Библиография

1. Василиади О.И., Рогалева Е.В., Абрамов А.А. Тепловой стресс и его фармакокоррекция у сельскохозяйственной птицы // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2020. Т. 9. № 2. С. 30–34.

2. Еременко О.Н., Хорошайло Т.А., Алексеева Ю.А. Основы животноводства. Учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Агрономия». Иркутск, 2022.
3. Еримбетов К.Т. [и др.]. Влияние теплового стресса на качество мяса у продуктивной птицы (обзор) // Проблемы биологии продуктивных животных. 2022. № 3. С. 16–26.
4. Кавтарашвили А.Ш. Как защитить птицу от теплового стресса // Наше сельское хозяйство. 2020. № 12(236). С. 16–23.
5. Калинин М.Н. Тепловой стресс у птицы и пути его снижения // Птицеводство. 2021. № 4. С. 41–42.
6. Маркин Ю. [и др.]. Новые подходы к профилактике теплового стресса у птицы // Комбикорма. 2010. № 5. С. 65–66.
7. Маркин Ю.В. Новые подходы к профилактике теплового стресса у птицы // Птица и птицепродукты. 2010. № 4. С. 47–49.
8. Подойницына Т.А. Интерактивные методы обучения как фактор усвоения учебного материала // Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. Отв. за вып. Д.С. Лилякова. 2018. С. 178–179.
9. Сайфульмулюков Э., Мифтахутдинов А., Баннов Д. Снижение влияния теплового стресса на качество мяса птицы // Животноводство России. 2023. № 83. С. 53–54.
10. Сайфульмулюков Э., Мифтахутдинов А., Баннов Д. Снижение влияния теплового стресса на качество мяса птицы // Животноводство России. 2023. № 5. С. 17–18.
11. Саккас П. Физиология теплового стресса птицы: как сохранить продуктивность в жару? // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко. 2021. Т. 82. С. 236–242.
12. Сердюченко И.В. [и др.]. Микробиология и иммунология. Учебное пособие. Краснодар, 2019.
13. Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Акопян А.В. Тепловой стресс птицы: доказанный путь снижения его влияния // Птица и птицепродукты. 2012. № 1. С. 40–41.
14. Тищенко А.С., Сердюченко И.В. Организация и правовое обеспечение ветеринарного дела в животноводстве. Учебное пособие. Краснодар, 2021.
15. Komlatsky V.I., Podoinitsyna T.A., Kozub Y.A. Technological process intensification trends in livestock // JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 22009.
16. Podoinitsyna T.A., Kozub Yu.A. Regular changes in hematological and biochemical indicators and immunogenetic certification of yak blood introduced in new conditions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. С. 42007.

References

1. Vasiliadi O.I., Rogaleva E.V., Abramov A.A. Heat stress and its pharmacocorrection in poultry // Collection of scientific works of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine. 2020. Vol. 9. № 2. Pp. 30–34.
2. Eremenko O.N., Khoroshailo T.A., Alekseeva Yu.A. Basics of animal husbandry. Textbook for undergraduate students in the field of study «Agronomy». Irkutsk, 2022.
3. Erimbetov K.T. [and etc.]. The effect of heat stress on meat quality in productive poultry (review) // Problems of biology of productive animals. 2022. № 3. Pp. 16–26.
4. Kavtarashvili A.Sh. How to protect your bird from heat stress // Our agriculture. 2020. № 12(236). Pp. 16–23.
5. Kalinin M.N. Heat stress in poultry and ways to reduce it // Poultry farming. 2021. № 4. Pp. 41–42.
6. Markin Yu. [et al.]. New approaches to the prevention of heat stress in poultry // Compound feed. 2010. № 5. Pp. 65–66.
7. Markin Yu.V. New approaches to the prevention of heat stress in poultry. Poultry and poultry products. 2010. № 4. Pp. 47–49.
8. Podoinitsyna T.A. Interactive teaching methods as a factor in mastering educational material // Higher education in an agricultural university: problems and prospects. Collection of articles based on the materials of the educational and methodological conference. Rep. per issue D.S. Lilyakova. 2018. Pp. 178–179.
9. Saifulmulyukov E., Miftakhutdinov A., Bannov D. Reducing the influence of heat stress on the quality of poultry meat // Animal husbandry in Russia. 2023. № 83. Pp. 53–54.
10. Saifulmulyukov E., Miftakhutdinov A., Bannov D. Reducing the influence of heat stress on the quality of poultry meat // Animal husbandry in Russia. 2023. № 5. Pp. 17–18.
11. Sakkas P. Physiology of heat stress in poultry: how to maintain productivity in the heat? // Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Y.R. Kovalenko. 2021. Vol. 82. Pp. 236–242.
12. Serdyuchenko I.V. [and etc.]. Microbiology and immunology. Tutorial. Krasnodar, 2019.
13. Spiridonov D.N., Zevakova V.K., Akopyan A.V. Poultry heat stress: a proven way to reduce its impact // Poultry and poultry products. 2012. № 1. P. 40–41.
14. Tishchenko A.S., Serdyuchenko I.V. Organization and legal support of veterinary affairs in animal husbandry. Tutorial. Krasnodar, 2021.
15. Komlatsky V.I., Podoinitsyna T.A., Kozub Y.A. Technological process intensification trends in livestock // JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. P. 22009.
16. Podoinitsyna T.A., Kozub Yu.A. Regular changes in hematological and biochemical indicators and immunogenetic certification of yak blood introduced in new conditions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. P. 42007.

Сведения об авторах

Бани Абуд Ахмад Самх Наиф Ахмад, аспирант факультета зоотехнии, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, Россия, 350044, тел. 8-989-808-93-99, e-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Хорошайло Татьяна Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, Россия, 350044, тел. 8-989-808-93-99, e-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Алексеева Юлия Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и технологии производства сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, г. Иркутск, Россия, 664038, тел. 8-914-874-37-34, e-mail: yulia_a72@mail.ru.

Ким Полина Валерьевна, магистрант факультета зоотехнии, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, Россия, 350044, тел. 8-996-408-77-93, e-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Information about authors

Bani Abud Akhmad Samkh Naif Akhmad, graduate student of the Faculty of Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», st. Kalinina, 13, Krasnodar, Russia, 350044, tel. 8-989-808-93-99, e-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Khoroshailo Tatyana Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Animal Science and Pig Breeding, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», st. Kalinina, 13, Krasnodar, Russia, 350044, tel. 8-989-808-93-99, e-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Alekseeva Yulia Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Technology of Agricultural Production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny village, Irkutsk, Russia, 664038, tel. 8-914-874-37-34, e-mail: yulia_a72@mail.ru.

Kim Polina Valerievna, master's student of the Faculty of Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», st. Kalinina, 13, Krasnodar, Russia, 350044, tel. 8-996-408-77-93, e-mail: tatyana_zabai@mail.rumail.ru.

УДК 636.4.033.1.8

Н.Е. Белых, Т.В. Кренева, Н.Н. Сорокина, Н.В. Перевозчиков

ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СВИНОМАТОК ЗА СЧЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ В ИХ РАЦИОНЫ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКИ

Аннотация. В этих исследованиях было установлено, что в добавление к основному рациону 5, 7,5, 10 мг кремнийсодержащей кормовой добавки «Энергосил» в расчете на 1 кг живой массы увеличило: проявление половой охоты на 6,7; 13,3; 13,3 %; оплодотворяемость свиноматок на 9; 9,6 и 9,6 %; многоплодие соответственно на 2,6; 4,5 и 3,4 % по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: свиноматки, воспроизводительная функция, кремнийсодержащая добавка.

IMPROVEMENT OF REPRODUCTIVE FUNCTION OF SOWS BY INCLUSION OF SILICON-CONTAINING ADDITIVE IN THEIR DIETS

Abstract. In these studies it was found that the addition of 5, 7.5, 10 mg of silicon-containing feed additive «Energosil» per 1 kg of live weight to the basic diet increased: the manifestation of sexual desire by 6.7; 13.3; 13.3 %; sows' fertility by 9; 9.6 and 9.6 %; multiple fertility by 2.6; 4.5 and 3.4 %, respectively, in comparison with the control group.

Keywords: sows, reproductive function, silicon-containing additive.

Введение. В последние годы использование научно-технических достижений в свиноводстве позволило создать современные предприятия с высокой производительностью и значительно повысить эффективность отрасли. Однако при внедрении промышленных технологий возникло множество проблем, требующих срочного научного и практического решения [1, 8, 14].

Важную роль играют мероприятия, направленные на повышение оплодотворяемости, многоплодия и крупноплодности свиноматок. Реализация этой задачи возможна только через внедрение современных методов и технологий воспроизводства стада в свиноводстве. Только интеграция всех этих аспектов позволит добиться увеличения производства свинины, повышения качества продукции и снижения себестоимости производства. Важно также учитывать международный опыт и передовые технологии, чтобы быть в курсе всех инноваций в отрасли [7, 11, 12].

Одну из ключевых ролей в свиноводстве играет его воспроизводство, основным результатом которой является увеличение поголовья и улучшение качества потомства. Эффективное воспроизводство свиней является неотъемлемой частью успешного разведения свиней [13]. Необходимо постоянно совершенствовать генетический потенциал стада, обеспечивать правильное кормление и уход за животными, и внедрять новейшие технологии для улучшения условий содержания. Отметим, что на увеличение продуктивных качеств свиней в большой степени оказывает влияние условия кормления и содержания – до 65 %, тогда как на селекционно-генетическую работу приходится до 35 % [9, 15, 17].

В последние годы в практике свиноводства все чаще используются методы гормональной стимуляции воспроизводительной функций маточного поголовья свиней. Однако данный способ стимуляции воспроизводительной функции имеет ряд серьезных минусов, а именно:

- ❖ постоянное применение гормонов способно вызвать нарушения в эндокринной системе, включая снижение естественной фертильности и аномалии в развитии плодов;
- ❖ гормональная стимуляция может угнетать иммунную систему, увеличивая риск заболеваний и инфекций у свиноматок и их потомства;
- ❖ гормональная стимуляция способствует рождаемости определённых особей, что может привести к уменьшению генетического разнообразия в стаде и повышению рисков генетических заболеваний;
- ❖ необходимо постоянно проводить мониторинг и корректировать дозировки гормонов, что требует дополнительных затрат времени и ресурсов. Это напрямую повышает себестоимость производства свинины.

Поэтому отказ от гормональной стимуляции репродуктивных функций маточного поголовья свиней оправдан как с научной, так и с практической точки зрения. Однако большинство исследователей склоняется к тому, что биологический потенциал свиней даже в таких хозяйствах используется не полностью. Одной из причин является недостаток в рационах минеральных веществ. Они участвуют в структурообразовании органов и тканей животных, в обменных процессах и, тем самым, обеспечивают полноценное функционирование организма. Нехватка отдельных микро- и макроэлементов в рационах приводит к снижению резистентности животных к инфекционным заболеваниям и значительному снижению их репродуктивной функции [8].

В долгосрочной перспективе естественные методы, такие как улучшение условий содержания и кормления свиней с применением биологически активных добавок, оказываются более эффективными и экономически выгодными. Они способствуют улучшению здоровья животных, повышению их продуктивности и устойчивости к заболеваниям, а также поддержанию генетического разнообразия [4, 6, 18].

Особый интерес вызывают добавки, содержащие важные для организма свиней нутриенты – макро- и микроэлементы. Одним из таких микроэлементов является кремний. Кремний (Si) – это микроэлемент, который принимает участие в различных биологических процессах, обеспечивая здоровье и продуктивность животных. Кремний способствует минерализации костной ткани, улучшая её прочность и плотность. Это особенно важно для свиноматок во время беременности и лактации, когда нагрузка на опорно-двигательную систему возрастает. Он участвует в формировании коллагена, что укрепляет соединительные ткани и сосуды. Это улучшает общий обмен веществ и повышает иммунитет, что важно для сохранения здоровья свиноматок и их потомства. Исследования показывают, что кремний, как один из микроэлементов, необходим для поддержания оптимального баланса питательных веществ, что напрямую отражается на репродуктивной функции животных [3, 10].

Одним из многообещающих подходов к увеличению репродуктивных способностей животных в условиях промышленного животноводства является внедрение разнообразных биологически активных веществ. Эти вещества отличаются

иммуностимулирующими характеристиками, антибактериальными свойствами и относятся к категории стимуляторов. Примером таких веществ служат силатраны [2, 16].

Силатраны – это группа органических соединений, содержащих атом кремния. Они представляют собой комплексные молекулы, в которых атом кремния связан с различными функциональными группами через координационные связи. Силатраны находят применение в различных областях благодаря своим уникальным свойствам, таким как биологическая активность, устойчивость к температуре и химическим реагентам. В контексте животноводства они могут использоваться в качестве добавок, способствующих улучшению иммунитета и стимуляции роста животных [5, 16].

К подобным отечественным кремнийсодержащим кормовым добавкам относится препарат «Энергосил». Это комбинированная добавка, состоящая из двух компонентов: известного в научной среде кремнийорганического биопрепарата из группы силатранов под названием Мивал (с концентрацией 95 г/кг) и синтетического аналога фитогормонов класса ауксинов – Крезацин (трекрезан) (с концентрацией 855 г/кг), представляющего собой триэтаноламмониевую соль орто-крезоксиуксусной кислоты. В препарате также содержится 50 г балластного связующего вещества. Относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.007 76. Малые дозы добавки не имеют аллергических и мутагенных свойств.

Результаты проведенного нами анализа литературы и доступных источников показали, что нет научно обоснованной информации о комбинированном влиянии этих двух компонентов на организм свиноматок в составе исследуемой добавки.

Таким образом, исследование влияния кормовой добавки «Энергосил» на воспроизводительную функцию свиноматок является актуальной и значимой темой как с научной, так и с практической точки зрения.

Материал и методы исследований. Для изучения влияния скармливания свиноматкам кремнийсодержащего препарата «Энергосил» на их воспроизводительную функцию нами были проведены специальные исследования на базе анализируемого хозяйства (колхоза имени Горина).

Для научно-хозяйственного опыта, проведенного методом сбалансированных групп-аналогов, было отобрано 4 группы двухпородных свиноматок (крупная белая×ландрас) по 15 голов в каждой группе. Возраст свиноматок 2,5-3 года, живая масса 180-200 кг. Их отбирали после отъема поросят (в 28 суток).

Сформированные группы сразу же после отбора переводили в цех воспроизводства, где свиноматок содержали в одинаковых условиях (в соответствии с нормами ВИЖ), а условия их кормления различались. Так, животным первой (контрольной) группы скармливали комбикорм основного рациона, принятого в хозяйстве, свиноматкам второй группы дополнительно к основному рациону добавляли 5 мг кормовой добавки «Энергосил» из расчета на 1 кг живой массы, животным третьей и четвертой групп дополнительно к основному рациону вводили 10 и 15 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы.

Выборку свиноматок в охоте проводили два раза в сутки (утром и вечером) в течение 21 суток с момента перевода их в цех воспроизводства с помощью хряков-пробников.

Животных, проявивших половую охоту в течение 21 суток, переводили на пункт искусственного осеменения, где их двукратно осеменяли: сразу после установления охоты и через 1 сутки после этого. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы опыта	Число свиноматок в группе	Условия кормления свиноматок
1	15	Основной рацион
2	15	Основной рацион + 5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы
3	15	Основной рацион + 7,5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы
4	15	Основной рацион + 10 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы

Результаты проведенных исследований. Данные по влиянию скармливания кормовой добавки «Энергосил» на проявление свиноматками половой охоты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние скармливания кормовой добавки «Энергосил» свиноматкам на проявление ими половой охоты

Группы опыта	Условия кормления свиноматок	Свиноматок в группе, гол	Проявили половую охоту	
			число	%
1	Основной рацион	15	12	80,0
2	Основной рацион + 5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	15	13	86,7
3	Основной рацион + 7,5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	15	14	93,3
4	Основной рацион + 10 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	15	14	93,3

Из данных таблицы 2 следует, что введение в рацион свиноматок кормовой добавки «Энергосил» повышает проявление половой охоты во всех вариантах дозировки. Так, прибавка к основному рациону 5 мг добавки в расчете на 1 кг живой массы (вторая группа) увеличивала проявление половой охоты свиноматок на 6,7 % по сравнению с первой (контрольной) группой. Повышение дозы вводимой кормовой добавки до 7,5 и 10 % (третья и четвертая группы) на 1 кг живой массы свиноматки увеличило проявление охоты в обоих случаях на 13,3 %.

В ходе дальнейших исследований проводили искусственное осеменение свиноматок, пришедших в охоту. Результаты осеменения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние скармливания кормовой добавки «Энергосил» свиноматкам на результативность осеменения свиноматок

Условия кормления	Осеменено свиноматок, гол	Из них опоросилось		Получено поросят		Крупноплодность, кг
		число	%	всего	на 1 опорос	
Основной рацион	12	10	83,3	112	11,20	1,25±0,01
Основной рацион + 5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	13	12	92,3	138	11,50	1,24±0,02
Основной рацион + 7,5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	14	13	92,9	152	11,70	1,23±0,01
Основной рацион + 10 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	14	13	92,9	151	11,62	1,23±0,01

Данные таблицы 3 показывают, что использование в рационах свиноматок кормовой добавки «Энергосил» в количестве 5, 7,5 и 10 мг в расчете на 1 кг их живой массы способствовало повышению их оплодотворяемости соответственно на 9; 9,6 и 9,6 % по сравнению с контрольной группой. Многоплодие при использовании кремнийсодержащей добавки также повышалось по сравнению с контрольной группой соответственно на 2,6; 4,5 и 3,4 %. На показатель крупноплодности использование кормовой добавки «Энергосил» эффекта не оказало.

Исходя из полученных в опытах результатов, мы провели расчет экономической эффективности скармливания свиноматкам в период их подготовки к осеменению различного количества кормовой добавки «Энергосил» (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Энергосил» в период подготовки свиноматок к осеменению

Показатели	Условия кормления			
	Основной рацион	Основной рацион + 5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	Основной рацион + 7,5 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы	Основной рацион + 10 мг «Энергосил» на 1 кг живой массы
Получено поросят	112	138	152	151
Затраты на содержание и кормление свиноматок, руб.	51000	51000	51000	51000
Затраты на «Энергосил», руб.	-	110,3	165,4	220,5
Общие затраты на период проведения опыта, руб.	51000	51110,3	51165,4	51220,5
Себестоимость одного поросенка при рождении, руб.	455,4	370,4	336,6	339,2

Таким образом, экономические расчеты показали, что использование кормовой добавки «Энергосил» в период подготовки свиноматок к осеменению в дозировке 5, 7,5 и 10 мг в расчете на 1 кг живой массы не только стимулирует у них воспроизводительную функцию, но и позволяет значительно снизить себестоимость получаемых поросят при рождении. В наших исследованиях скармливание свиноматкам до их осеменения 5; 7,5 и 10 мг препарата «Энергосил» позволило снизить себестоимость 1 поросенка соответственно на 18,7; 26,1 и 25,5 %.

Следовательно, минимальная себестоимость поросят была получена в третьей группе, где свиноматкам перед их осеменением добавляли в рацион по 7,5 мг кормовой добавки «Энергосил» из расчета на 1 кг живой массы в сутки.

Библиография

1. Алейник С.Н. Основы племенного дела / С. Н. Алейник [и др.]. Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2020. 181 с.
2. Буянкин Н.Ф. Применение кремнийорганических соединений // Птицеводство. 2010. № 2. С. 34–35.
3. Воронков М.Г., Кузнецов И.Г. Кремний в живой природе. Новосибирск : Наука. Сиб. Отделение, 1984. 155 с.
4. Влияние разных медьсодержащих добавок на интенсивность роста и развития свиней / А. Г. Гаглов [и др.] // Наука и образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 84.
5. Использование соединений кремния в сельском хозяйстве / В. М. Дьяков [и др.]. М. : НИИТЭХим, 1990. 32 с.
6. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины. М. : Колос, 2003. 400 с.
7. Кабанов В.Д. Содержание супоросных свиноматок // Животноводство России. 2008. № 3. С. 12.
8. Конопелько Ю.В. Способы повышения эффективности воспроизводства свиней на современном этапе // Мясная индустрия. 2012. № 1. С. 28–30.
9. Маслова Н.А. Влияние возраста первого осеменения свинок на их воспроизводительную функцию в условиях промышленного комплекса и фермерского хозяйства : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04. Белгород, 2004. 115 с.
10. Мысик А.Г., Нетеса А.И., Козловский В.Г. Свиноводство. М. : Колос, 1994. 448 с.
11. Опыт и практика свиноводства / Г. С. Походня [и др.]. Белгород : Изд-во «Политерра», 2020. 90 с.
12. Воспроизводительная функция и продуктивность свиней разных пород / Г. С. Походня [и др.]. Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2018. 305 с.

13. Проявление воспроизводительных функций свиноматок в зависимости от сезонов года / О. А. Попова [и др.]. Белгород. 2008. 11 с.
14. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве. Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2019. 768 с.
15. Походня Г.С., Косов А.В., Перевозчиков Н.В. Физиологические основы воспроизводительной функции свиноматок. Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2020. 27 с.
16. Рекомендации по использованию препарата «Мивал-Зоо» в свиноводстве / Г. С. Походня [и др.]. Белгород : Изд-во БелГСХА, 2007. 16 с.
17. Савич И.А. Свиноводство и технология производства свинины. М. : Агропромиздат, 1986. 363 с.
18. Шацких Е.В., Фадеева Т.А. Продуктивность и биологические особенности свиней при выпаивании органического подкислителя // Пермский аграрный вестник. 2018. № 3(23). С. 131–137.

References

1. Alejnik S.N. Osnovy plemennogo dela / S. N. Alejnik [i dr.]. Belgorod : Izd-vo ООО IPC «Politerra», 2020. 181 s.
2. Buyankin N.F. Primenenie kremnijorganicheskikh soedinenij // Pticevodstvo. 2010. № 2. S. 34–35.
3. Voronkov M.G., Kuznecov I.G. Kremnij v zhivoy prirode. Novosibirsk : Nauka. Sib. Otdelenie, 1984. 155 s.
4. Vliyanie raznyh med'soderzhashchih dobavok na intensivnost' rosta i razvitiya svinej / A. G. Gagloev [i dr.] // Nauka i obrazovanie. 2020. T. 3. № 1. S. 84.
5. Ispol'zovanie soedinenij kremniya v sel'skom hozyajstve / V. M. D'yakov [i dr.]. M. : NIITEKHim, 1990. 32 s.
6. Kabanov V.D. Intensivnoe proizvodstvo svininy. M. : Kolos, 2003. 400 s.
7. Kabanov V.D. Soderzhanie suporosnyh svinomatok // Zhivotnovodstvo Rossii. 2008. № 3. S. 12.
8. Konopel'ko Yu.V. Sposoby povysheniya effektivnosti vosproizvodstva svinej na sovremennom etape // Myasnaya industriya. 2012. № 1. S. 28–30.
9. Maslova N.A. Vliyanie vozrasta pervogo osemneniya svinok na ih vosproizvoditel'nyuyu funkciu v usloviyah promyshlennogo kompleksa i fermerskogo hozyajstva : dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.02.04. Belgorod, 2004. 115 s.
10. Mysik A.G., Netesa A.I., Kozlovskij V.G. Svinovodstvo. M. : Kolos, 1994. 448 s.
11. Opyt i praktika svinovodstva / G. S. Pohodnya [i dr.]. Belgorod : Izd-vo «Politerra», 2020. 90 s.
12. Vosproizvoditel'naya funkciya i produktivnost' svinej raznyh porod / G. S. Pohodnya [i dr.]. Belgorod : Izd-vo ООО IPC «Politerra», 2018. 305 s.
13. Proyavlenie vosproizvoditel'nyh funkcij svinomatok v zavisimosti ot sezonov goda / O. A. Popova [i dr.]. Belgorod. 2008. 11 s.
14. Pohodnya G.S. Svinovodstvo. Tom 1. Vosproizvodstvo i plemennaya rabota v svinovodstve. Belgorod : Izd-vo ООО IPC «Politerra», 2019. 768 s.
15. Pohodnya G.S., Kosov A.V., Perevozchikov N.V. Fiziologicheskie osnovy vosproizvoditel'noj funkcii svinomatok. Belgorod : Izd-vo ООО IPC «Politerra», 2020. 27 s.
16. Rekomendacii po ispol'zovaniyu preparata «Mival-Zoo» v svinovodstve / G. S. Pohodnya [i dr.]. Belgorod : Izd-vo БелГСХА, 2007. 16 s.
17. Savich I.A. Svinovodstvo i tekhnologiya proizvodstva svininy. M. : Agropromizdat, 1986. 363 s.
18. Shackih E.V., Fadeeva T.A. Produktivnost' i biologicheskie osobennosti svinej pri vypaivani organicheskogo podkislitel'ya // Permskij agrarnyj vestnik. 2018. № 3(23). S. 131–137.

Сведения об авторах

Белых Никита Евгеньевич, магистрант 2 года обучения технологического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205961685.

Кренева Татьяна Васильевна, преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89058787436, e-mail: kreneva_tv@bsaa.edu.ru.

Сорокина Надежда Николаевна, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89507169915, e-mail: sorokina_nn@bsaa.edu.ru.

Перевозчиков Николай Владимирович, преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205694863, e-mail: perevozchikov_nv@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Belykh Nikita Evgenievich, 2nd year master's student, Faculty of Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», st. Vavilova, 1, Maysky settlement, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89205961685.

Kreneva Tatyana Vasilievna, teacher 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», st. Vavilova, 1, Maysky settlement, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89058787436, e-mail: kreneva_tv@bsaa.edu.ru.

Sorokina Nadezhda Nikolaevna, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», st. Vavilova, 1, Maysky settlement, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89507169915, e-mail: sorokina_nn@bsaa.edu.ru.

Perevozchikov Nikolay Vladimirovich, teacher 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», st. Vavilova, 1, Maysky settlement, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89205694863, e-mail: perevozchikov_nv@bsaa.edu.ru.

УДК 636.92.033:378.663(470.325)

О.А. Кустовская, С.Н. Котлярова, Н.С. Хохлова

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМИ КРОЛИКАМИ В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРИИ КРОЛИКОВОДСТВА БЕЛГОРОДСКОГО ГАУ

Аннотация. Кролиководческий комплекс страны – резервный потенциал отрасли животноводства, который при эффективном управлении в краткосрочной перспективе сможет занимать значительную долю сегмента рынка, потенциальная емкость которого составляет порядка 326,6 тыс. тонн высококачественного диетического мяса. Изучение организации воспроизводства стада, мероприятий по бонитировке поголовья с учетом особенностей содержания по промышленной технологии дает возможность формирования ядра высокопродуктивных животных, что как следствие позволяет повысить качество производимой крольчатины без дополнительных капитальных инвестиций. В ходе наших исследований была изучена воспроизводительная способность крольчих при использовании искусственного осеменения, с учетом особенностей промышленной технологии содержания, проведена оценка полученного потомства. На основании проведенных исследований разработан регламент отбора ремонтного молодняка кроликов по возрастным группам 0-30, 60, 90, 120 суток.

Ключевые слова: кролики, воспроизводительная способность, искусственное осеменение, организация бонитировки, ремонтный молодняк.

FEATURES OF WORKING WITH HIGHLY PRODUCTIVE RABBIT IN THE CONDITIONS OF THE RABBIT BREEDING LABORATORY OF THE BELGOROD SAU

Abstract. The country's rabbit breeding complex is the reserve potential of the livestock industry, which, if effectively managed in the short term, will be able to occupy a significant share of the market segment, the potential capacity of which is about 326.6 thousand tons of high-quality dietary meat. Studying the organization of herd reproduction, measures for grading the livestock, taking into account the peculiarities of keeping it using industrial technology, makes it possible to form a core of highly productive animals, which, as a result, allows us to improve the quality of rabbit meat produced without additional capital investments. In the course of our research, the reproductive ability of rabbits was studied using artificial insemination, taking into account the features of industrial housing technology, and the resulting offspring were assessed. Based on the research conducted, regulations for the selection of replacement young rabbits by age groups 0-30, 60, 90, 120 days have been developed.

Keywords: rabbits, reproductive ability, artificial insemination, organization of assessment, replacement young animals.

Введение. Отрасль кролиководства на сегодняшний день является перспективным направлением в животноводстве, так как позволяет организовать производство и неограниченно наращивать объемы. Исходя из проведенных исследований и внедрения промышленной технологии разведения, мы пришли к выводу, что кролик, будучи высокопродуктивным животным, меньше всего подвергался изучению, вследствие чего, несмотря на его крайне высокий потенциал как сельскохозяйственного животного, почти не рассматривался в мясном направлении животноводства. На сегодняшний день кроликов по-прежнему зачастую используют лишь как модель в лабораторных исследованиях, не учитывая его хозяйственно-полезные качества. Чем и обусловлена колеблющаяся экспонента развития отрасли мясного кролиководства, как в стране, так и в ее регионах [1, 6].

Искусственное осеменение выступает гарантом получения не только количества приплода на высоком уровне за один окрол, но и качества, что в совокупности позволяет улучшать поголовье. Наивысшие результаты по оплодотворяемости, применяя данный метод, можно получить лишь на чувствительных самках, которые в период осеменения допустили бы спаривание естественным путем [2, 7].

Как правило, это характерно для лактирующих крольчих. Поэтому используются различные приемы, повышающие их чувствительность: регуляция режимов освещения, гормональные препараты и прочее, за счет чего возрастает эффективность искусственного осеменения.

Исходя из вышеизложенного, обуславливается актуальность тематики данной работы, целью которой стало изучение кроликов как конкурентоспособного животного для интенсивного выращивания наряду с другими сельскохозяйственными представителями фауны, а также выявление корреляции методов содержания и плодовитости крольчих, применяя искусственное осеменение.

Актуальность работы. Так как область кролиководства в кратчайшие сроки способна регенерировать поголовье, то с уверенностью можно прогнозировать стабильное получение прибыли. Но это возможно лишь при соблюдении всех норм содержания и разведения этих животных. Учитывая сложившуюся экономико-политическую ситуацию в стране и мире, а также проводимую политику импортозамещения, о промышленном кролиководстве стоит говорить не только как о перспективном кластере, а как о резервной отрасли животноводства, способной давать мясо высокого качества, обладающее диетическими, гипоаллергенными свойствами, подходящими всем категориям потребителей. Главным преимуществом крольчих является многоплодие, скороспелость, достаточно короткий период беременности. Физиология организма данных особей позволяет совмещать сукрольность и лактацию, благодаря чему за календарный год одна крольчиха дает мяса в 30 раз больше собственной живой массы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе лаборатории кролиководства Белгородского ГАУ, поголовье которой представлено основным стадом в количестве 62 самок, 12 самцов и молодняком на выращивании – 300 голов.

Молодняк на выращивании выступал в качестве объекта исследования. Он был получен в лаборатории кролиководства Белгородского аграрного университета. Животные, проходившие оценку, подразделялись на четыре половозрастные группы: одного, двух, трех и четырехмесячного возраста. Они являлись сложными гибридами, которые получили в процессе экспериментальных исследований, целью которых было создание высокопродуктивного стада с заданными селективными свойствами кожного покрова.

Было сформировано две группы по 16 голов, плотностью посадки ремонтного молодняка по 4 головы в клетке. Все животные были клинически здоровы, жизнеспособны, живая масса составляла 1-1,3 кг. Самки размещались по 2-3 головы в

клетке. Оценка осуществлялась по таким параметрам, как общая крепость телосложения, живая масса, густота волосяного покрова. По достижению половой зрелости велась случная компания ремонтных крольчих, которых проверяли на сукрольность через двенадцать суток. Проверяемые самки, вырастившие к отсадке 6-8 крольчат, переводились в ряды основного поголовья.

Кормление и содержание животных было организовано по рекомендациям НИИ пушного звероводства и кролиководства. Все поголовье имело идентичные условия содержания. Опытным группам давался хозяйственный рацион из гранулированных кормов марки ПЗК-91, фирмы ООО «БелКорм». Зоогигиенические параметры содержания также были аналогичными у всех животных. Изучая воспроизводительную способность, внимание акцентировали на длительность сукрольности, многоплодие, показатели молочности: состояние крольчат за 20 дней периода лактации, насколько активен был рост, уровень сохранности молодняка 21-го, 45-ти, 60-ти суточного возраста.

Данные были обработаны по методике Плохинского Н.А. Разницу значений считали достоверной * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$.

В лаборатории применялась регулируемая система микроклимата. Животные содержались в клетках промышленного образца фирмы Панкрль (двухъярусная, двусторонняя цельнометаллическая сетчатая батарея). Это легло в основу оценки степени адаптации молодняка в новых условиях содержания. Все клетки были оснащены nippleными поилками, подключенными к общей системе водоснабжения, и бункерными кормушками для комбикорма.

Так, кролики содержались в одном помещении, где искусственно были сформированы условия микроклимата. Животные обладают гибкостью адаптации к различным воздействиям из вне, не утрачивая постоянство физиологических функций организма.

Наиболее остро кролики подвержены повышенным концентрациям вредных газов, в особенности аммиака, так как данное вещество раздражает дыхательные пути, провоцируя инфекционные заболевания. Основные параметры микроклимата приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры микроклимата крольчатника в период опыта

№	Показатели	Основное стадо		
		На уровне сетчатого пола клетки	На уровне животного, находящегося в клетке	На уровне дверки клеток, расположенной сверху
1.	Температура, С ⁰	13,2	14,00	14,6
2.	Относительная влажность, %	75	75	75
3.	Концентрация аммиака, мг/м ³	3,9	3,5	3,00
4.	Концентрация сероводорода, мг/м ³	0	0	0
5.	Концентрация СО ₂ , %	0,04	0,03	0,03
6.	Освещенность на уровне животного, люкс	-	100	-

Помещение кроликофермы соответствует нормативным показателям основных параметров микроклимата, концентрация вредных соединений также находится в допустимых пределах.

Результаты исследований. Организация воспроизводства стада. Половая активность животных находится в непосредственной связи с условиями внешней среды. Так, фертильность кроликов находится в прямой пропорциональной зависимости от светового дня, именно поэтому сезонность имеет отрицательное воздействие на стабильность окролов. В период от зимы и до весны половая охота самцов и самок самая активная и ярко выраженная, затем она постепенно угасает и угасает в конце осени [1, 5]. Таким образом, чтобы оптимизировать процессы производства мяса кроликов наиболее целесообразным будет применение искусственного осеменения.

Репродуктивная система крольчих также весьма специфична по своему анатомическому строению. Матка крольчих двойная, причем каждый рог самостоятельно открывается во влагалище. Это существенно осложняет процесс искусственного осеменения, где сперма вводится специальным шприцем непосредственно в шейку матки [5, 7]. Готовность крольчих к покрытию осуществляют при помощи оценки внешнего состояния наружных половых органов.

После проведенных наблюдений видно, что все крольчихи опытных групп были готовы к случке, имели форму и окраску петли-щели, свойственную самкам в стадии половой охоты (таблица 2). Состояние половой охоты у крольчих определяли согласно методике Р.М. Нигматуллина [3].

Таблица 2 – Внешнее состояние половых органов крольчих готовых к покрытию

Опытные группы самок	Форма	Окрас
I группа	Округлая, набухшая, резко выражены складки	Вишнево-красные оттенки
II группа	Набухшая, резко выраженная складчатость	Красная с бордовым оттенком

Первый этап работы с крольчихами заключается в том, что их вводят в половую охоту посредством стимуляции гормональными препаратами «Бусол» или «Фертагил». Это связано с тем, что кролики полиэстричные животные и овуляция у них наступает лишь после полового акта.

С момента введения препарата должно пройти 1,08 суток или 52 часа, чтобы организм был готов к осеменению. Так, весь процесс оплодотворения крольчих можно разделить на такие этапы как, взятие спермы от самца-производителя; исследование ее активности; введение семенного материала непосредственно в матку самки в соответствии с методикой. Полученную спермопродукцию оценивали по методике В.К. Милованова [4].

Таблица 3 – Показатели живой массы самцов кроликофермы на 2023 год

№ п/п	Клеймо	Живая масса (г)	Порода
1.	21 837	5602±28,20	Серебристый
2.	53 0287	5120±102,00	Серебристый
3.	51 0317	5462±124,90	Серебристый
4.	54 0982	5315±99,26	Серебристый
5.	Р 1703	5027±28,30	Серебристый
6.	59 2801	5342±98,25	Калифорнийская
7.	12 501	5050±33,10	Калифорнийская
8.	11 3402	5087±84,60	Шиншилла
9.	26 537	5494±100,20	Бабочка
10.	45 0148	5489±120,88	Бабочка
Среднее значение		5195,8±120,54	-

По данным таблицы 3 видно, что живая масса самцов-производителей соответствует стандарту породы. Различия живой массы по группе незначительны. Разница между самым высоким и низким показателем живой массы составляет 575 граммов.

От производителя эякулят получали при помощи искусственной вагины, в один день дважды с интервалом 0,25-0,33 часа (15-20 минут).

Таблица 4 – Объемы полученного эякулята

№ п/п	Клеймо самца	За 1 садку (мл)	За 2 садку (мл)
1.	21 837	0,8	0,2
2.	53 0287	1,0	0,5
3.	51 0317	1,0	0,6
4.	54 0982	0,6	0,3
5.	Р 1703	0,4	0,4
6.	59 2801	1,0	0,7
7.	12 501	0,6	0,5
8.	11 3402	0,4	0,3
9.	26 537	0,5	0,5
10.	45 0148	0,6	0,4
В среднем		0,69	0,44

В результате полученных данных средний объем эякулята от самцов за первую садку составил 0,69 мл, за вторую – 0,44 мл. Объем эякулята, полученный от каждого самца, находится в пределах стандарта для животных этой породы. Объем эякулята за первую садку больше, чем за вторую на 63,76 %. Но концентрация спермиев 2 садки намного выше, чем 1. Так, самыми продуктивными оказались самцы 59 2801 и 51 0317.

Также семенной материал оценивали органолептически, учитывалась концентрация и подвижность спермиев (таблица 5).

Активность оценивали в баллах по десятибалльной шкале. Подвижность сперматозоидов находилась в прямо пропорциональной зависимости от высоты присваиваемой оценки. Десять баллов ставилось по достижению 95 % прямолинейно-поступательного движения спермиев.

Таблица 5 – Средняя балльная оценка эякулята самцов производителей в баллах

№ п/п	Клеймо самца	Количество баллов
1	21 837	7
2	53 0287	8
3	51 0317	8
4	54 0982	8
5	Р 1703	8
6	59 2801	8
7	12 501	8
8	11 3402	7
9	26 537	7
10	45 0148	8
В среднем		8

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод: средняя оценка семени всех самцов составила 8 баллов.

Семенной материал был получен с использованием искусственной вагины. Непосредственно осеменение проводили в отдельном помещении, которое дезинфицировалось ртутно-кварцевой лампой. После осеменения фертильными оказались 45 % крольчих. Полученные данным методом крольчата не отличались по основным производственным показателям от рожденных посредством естественной случки.

Выявлена четкая закономерность возрастания процента сукрольных крольчих по мере роста их готовности к покрытию, плодовитость и количество отсаженного молодняка в 45 суток также увеличивается.

Таблица 6 – Показатели работы с крольчихами

№	Показатели	1-я группа	2-я группа
1.	Покрыто крольчих, голов	20	20
2.	Из них оплодотворилось, голов	18	17
3.	% сукрольных крольчих	88,2	87,5
4.	Плодовитость на 1 крольчиху, гол	8,50±0,34	8,01±0,31

По количеству отсаженного молодняка и проценту сохранности можно судить о показателе материнских качеств крольчих. Наиболее экономически целесообразным для реализации является живая масса кроликов на откорме в возрасте 2,5 месяца – до 2,5 кг. Важным аспектом для потребителей является физико-химический состав мяса, в тушке должно быть максимальное количество мышечной ткани, а костной и жировой наоборот минимальное. Так, к трем месяцам откорма тушка кролика достигает всех оптимальных показателей, что и демонстрирует группа крольчат, полученных от 1 опытной группы крольчих, где живая масса на 6,2 % в 90-суточном возрасте выше аналогичного показателя крольчат 2 опытной группы.

Кроме того, нами в ходе исследований была установлена положительная тенденция работы с молодняком кроликов первой группы. Они содержались с крольчихами до периода отсадки – 45 суток, сохранность возросла на 0,5 % в 21-день и на 1,4 % на 60-сутки, что составило 98,3 % и 97,1 % соответственно, по сравнению с крольчатами, полученными от крольчих второй группы.

Организация бонитировки поголовья. Крольчата соответствовали мезосомному типу конституции по индексу сбитости, который в среднем составил 62,8 %. Их телосложение компактное, пропорциональное, а волосяной покров достаточно густой, плотный, с тонкой подпушью.

Таблица 7 – Оптимальные параметры живой массы крольчат в 60 и 90 суточном возрасте

Возраст, сут.	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
30	750±112	695	23,1	92,4
60	2094±103	1324	44,8	64,2
90	3208±228	1112	37,1	34,7
120	3503±110	298	9,8	8,4

Экстерьерные особенности. В процессе роста и развития кроликов наблюдались следующие пороки экстерьера: неправильный прикус, неправильное положение ушной раковины и ее дефекты; неправильно сформированные конечности; провислая спина; острая холка; крышеобразный, обрубленный круп. Такие животные шли на выбраковку из ремонтного молодняка, переходя в разряд товарного.



Рис. 1 – Правильное строение холки и спины

Морфологические признаки. На 90 сутки кролики достигали полового созревания. В этот период у самцов завершается опускание семенников из брюшной полости в мошонку. Те самцы, у которых устанавливали крипторхизм, переводились в разряд товарного молодняка. Во избежание травматизма применялась индивидуальная рассадка самцов.

У самок также должны быть хорошо развитые половые органы. С наступлением половой зрелости животные становятся агрессивными, риск травматизма повышается. Поэтому их, как и самцов, содержали в индивидуальных клетках. Отмечено, что с наступлением половой зрелости среднесуточные приросты снижаются. Также в условиях группового содержания у отдельных особей установлена потеря массы тела.

Особенности бонитировки молодняка в 120 суток. При интенсификации современного производства хозяйственное использование самок начинается с 4,5 месячного, а самцов с 5. К этому времени ремонтный молодняк достигает 70 % и более от массы взрослого животного, может быть использован в качестве воспроизводства поголовья.

У самцов-производителей оценивалась интенсивность проявления половой активности, проявление половых рефлексов (фото 3, 4), качественный состав эякулята.

Оценка половой активности давалась по интенсивности проявления интереса самца к самке, находящейся в половой охоте, по временному интервалу между двумя садками. В племенное ядро допускали самцов, с ярко-выраженным интересом к самкам, и интервалом между садками не более 5 мин. Все остальные переводились в число товарных.

Характеристика половых рефлексов давалась, исходя из наличия, степени интенсивности проявления рефлекса возбуждения, обнимательного, совокупительного и эякуляторного рефлексов. Если данные рефлексы отсутствовали или были слабо выражены, то такие животные переходили в разряд товарных.

Качественный состав спермы определялся посредством микроскопии по степени активности и густоте эякулята. В воспроизводство допускались самцы, оценка эякулята которых была не ниже 8 баллов.



Рис. 2 – Проявление интереса самца к самке. Возбуждение



Рис. 3 – Обнимательный и совокупительный рефлексы



Рис. 4 – Рефлекс эякуляции

Заключение. На основании проведенных исследований был разработан регламент отбора ремонтного молодняка кроликов:

0-30 суток. Гнездо, сформированное и чистое; не менее 7 крольчат в окроле; высокий уровень молочности крольчих-матерей. К 30 суточному возрасту вес одного крольчонка не менее 700 гр., при окроле до 9 голов – не менее 500 гр. У крольчат должны отсутствовать пороки развития и признаки каких-либо заболеваний.

60 суток. При потреблении полнорационного комбикорма в количестве 130-210 гр. среднесуточный привес должен быть около 50 гр. Не должно быть пороков экстерьера.

90 суток. Особое внимание уделяется степени сформированности, развития половых органов. У самцов семенники должны быть опущены в область мошонки. Носительство патогенной и условно-патогенной микрофлоры недопустимо. Требования, предъявляемые в 60 суточном возрасте, сохраняются.

120 суток. Внешне животные должны быть здоровы, не допускаются повреждения различного характера, признаки проявления заболеваний.

Самцы должны иметь полностью сформированный половой член, с отсутствием внешних признаков проявления воспалительных процессов, травматизации. Семенники также должны быть хорошо развитыми, без повреждений, подвижные, с легкостью уходящие в брюшную полость. Высокая интенсивность проявления половой активности, половых рефлексов. Микроскопическая оценка семенного материала не ниже 8 баллов.

Самки должны быть с правильно сформированной вульвой, половая цикличность – полноценная и ярко выраженная.

Кролики, не соответствующие требованиям ремонтного молодняка, переводятся в ряды товарного.

Библиография

1. Балакирев Н.А. Кролиководство / Н. А. Балакирев, Н. Н. Шумилина. – М. : КолосС, 2007. – 232 с.
2. Котенкова Е.В. Влияние матери на рост и развитие кроликов на разных стадиях онтогенеза: теоретические и прикладные аспекты / Е. В. Котенкова, Е. В. Федосов, Н. А. Ушакова // Успехи современной биологии. – 2010. – Т. 130. – № 5. – С. 497–513.
3. Нигматуллин Р.М. Совершенствование оценки и отбора кроликов по происхождению, воспроизводительной способности и интенсивности роста: дис. доктор с/х. наук: 06.02.10 / Нигматуллин Рустэм Мухаметович. – М., 2002. – 385 с.
4. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / В. К. Милованов – М. : Колос, 1962. – 781 с.
5. Овсянников А.И. Основы опытного дела [Текст] / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 302 с.
6. S.N. Zdanovich, A.N. Dobudko, V.A. Syrovitsky, O.N. Yastrebova, V.V. Smirnova, N.A. Sidelnikova, T.V. Kreneva Adaptive capacities of replacement hybrid doe rabbits to industrial housing conditions of «Agrotechnopark» // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 11(4), 11A14B, 1–12.
7. Харламов К.В. Кролик – совершенная биосистема / К. В. Харламов, Н. Е. Куликов // Кролиководство и звероводство. – 2015. – № 2. – С. 24.

References

1. Balakirev N.A. Rabbit breeding / N. A. Balakirev, N. N. Shumilina. – M. : KolosS, 2007. – 232 p.
2. Kotenkova E.V. The influence of the mother on the growth and development of rabbits at different stages of ontogenesis: theoretical and applied aspects / E. V. Kotenkova, E. V. Fedosov, N. A. Ushakova // Advances in modern biology. – 2010. – Т. 130. – № 5. – P. 497–513.
3. Nigmatullin R.M. Improving the assessment and selection of rabbits by origin, reproductive ability and growth intensity: dis. agricultural doctor Sciences: 06.02.10 / Nigmatullin Rustem Mukhametovich. – M., 2002. – 385 p.
4. Milovanov V.K. Biology of reproduction and artificial insemination of animals / V. K. Milovanov. – M. : Kolos, 1962. – 781 p.
5. Ovsyannikov A.I. Basics of experimental work [Text] / A. I. Ovsyannikov. – M. : Kolos, 1976. – 302 p.
6. S.N. Zdanovich, A.N. Dobudko, V.A. Syrovitsky, O.N. Yastrebova, V.V. Smirnova, N.A. Sidelnikova, T.V. Kreneva Adaptive capacities of replacement hybrid doe rabbits to industrial housing conditions of «Agrotechnopark» // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 11(4), 11A14B, 1–12.
7. Kharlamov K.V. Rabbit is a perfect biosystem / K. V. Kharlamov, N. E. Kulikov // Rabbit breeding and fur farming. – 2015. – № 2. – P. 24.

Сведения об авторах

Кустовская Ольга Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д. 1. Тел. 39-28-49, e-mail: kustovskaya.olga@yandex.ru.

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

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

Information about authors

Kustovskaya Olga Aleksandrovna, postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Russia, 308503 Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilova, 1. Tel. 39-28-49, e-mail: kustovskaya.olga@yandex.ru.

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

Khokhlova Natalya Sergeevna, head of the rabbit breeding laboratory, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Russia, 308503 Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilova, 1. Tel. 39-28-49, e-mail: khokhlova_ns@bsaa.edu.ru.

УДК 636.087.7:636.5.033

К.В. Лавриненко, И.А. Коцаев, Ю.И. Соболева, Е.С. Сергеева, А.А. Рядинская, Н.Б. Ордина

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ ЖИРНОКИСЛОТНО-ФОСФОЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. Для успешного развития птицеводческой отрасли одной из основных составляющих служит изготовление полнорационных комбикормов, производимых в соответствии с требованиями и нормативами для разных видов, возрастных периодов и продуктивности сельскохозяйственной птицы. Обменная энергия корма является одним из основных параметров, оказывающих влияние на зоотехнические показатели при выращивании птицы. Обеспечение кормов энергией посредством введения источников жира, в число которых входят растительные масла (подсолнечное, соевое, каноловое и т.д.), животный жир – широкая практика при составлении рационов для бройлеров. Эти добавки жиров и растительных масел хорошо известны своей способностью улучшать показатели роста и помогать достичь отраслевых стандартов в птицеводстве. Повышение усвояемости жира позволяет уменьшить количество дополнительных липидов в рационе, не ухудшая показатели продуктивности. Использование побочных продуктов рафинирования растительных масел в кормлении бройлеров становится все более экономически выгодной альтернативой традиционным источникам жира. Приведены результаты исследования на предмет использования в рационах кормления цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на основе растительного масла. Частичная замена подсолнечного масла жирными кислотами, согласно схеме опыта, по фазам кормления, в целом на 0,69-1,48 % и фосфолипидами на 0,84-1,8 % способствовало увеличению живой массы на 1,95-7,42 %; снижению конверсии корма на 0,01-0,02 кг/кг.; обеспечивалось поддержание показателя сохранности на уровне 97,5-100 %. При этом повысился уровень рентабельности на 1,01-2,19 %. Проведя подробный анализ полученных данных, можно сделать вывод, что жирнокислотно-фосфолипидные комплексы возможно полноценно использовать в промышленном мясном птицеводстве, что положительно отразится на эффективности производства.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, Росс-308, лецитин, жирные кислоты, фосфолипиды, продуктивность, сохранность, кормление.

PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS WHEN INTRODUCING A FATTY ACID-PHOSPHOLIPID COMPLEX INTO DIETS

Abstract. For the successful development of the poultry industry, one of the main components is the production of complete compound feeds produced in accordance with the requirements and standards for different species, age periods and productivity of poultry. The exchange energy of feed is one of the main parameters that influence zootechnical indicators in poultry farming. Providing feed with energy through the introduction of fat sources, which include vegetable oils (sunflower, soy, canola, etc.), animal fat is a widespread practice in the preparation of diets for broilers. These fat and vegetable oil additives are well known for their ability to improve growth performance and help achieve industry standards in poultry farming. Increasing the digestibility of fat allows you to reduce the amount of additional lipids in the diet without impairing productivity. The use of by-products of vegetable oil refining in broiler feeding is becoming an increasingly cost-effective alternative to traditional sources of fat. The results of a study on the use of a fatty acid-phospholipid complex based on vegetable oil in the diets of broiler chickens of the Ross-308 cross are presented. Partial replacement of sunflower oil with fatty acids, according to the experimental scheme, by feeding phases, in general by 0.69-1.48 % and phospholipids by 0.84-1.8 % contributed to an increase in body weight by 1.95-7.42 %; reduction of feed conversion by 0.01-0.02 kg/kg; maintenance of the safety index at the level of 97.5-100 % was ensured. At the same time, the level of profitability increased by 1.01-2.19 %. After conducting a detailed analysis of the data obtained, it can be concluded that fatty acid-phospholipid complexes can be fully used in industrial meat and poultry farming, which will have a positive effect on production efficiency.

Keywords: broiler chickens, Ross-308, lecithin, fatty acids, phospholipids, productivity, safety, feeding.

Введение. На сегодняшний день производство продуктов питания стало одним из самых важных вопросов, с которыми сталкивается современный мир [1]. В этом контексте птицеводство занимает передовые позиции в международном сельском хозяйстве [13].

Интересно отметить, что и за пределами нашей страны птицеводческая отрасль не снижает темпы развития, а наоборот, набирает популярность. Мировой спрос на мясо птицы и яйца постоянно увеличивается [5, 10]. Статистические исследования свидетельствуют о том, что спрос на мясо и мясные продукты растет, в среднем, на 3 % ежегодно [14].

Птицеводческая отрасль играет ключевую роль в обеспечении населения питательной птицепродукцией. Развитие этой отрасли способствует укреплению продовольственной безопасности страны и снижению зависимости от импорта [4].

Благодаря постоянному росту производства, у населения есть доступ к качественным и доступным продуктам питания. При этом птицеводческая отрасль также является генератором рабочих мест и важным фактором развития сельской местности. Следует также отметить, что растущий спрос на мясо птицы создает новые возможности для развития данной отрасли. В различных странах активно проводятся исследования и разработки новых методов и технологий, направленных на увеличение производства и улучшение качества птицеводческой продукции. Это включает в себя разведение новых пород птиц, разработку специализированных кормов, внедрение современных систем содержания и выращивания птицы [2, 9].

Однако, помимо своей важной роли, птицеводческая отрасль столкнулась с рядом вызовов в связи с пандемией. Заккрытие ресторанов и кафе, ограничение международных перевозок и изменение потребительского спроса привели к снижению спроса на птицепродукцию. Вместе с тем, пандемия также повлекла за собой увеличение затрат на улучшение безопасности и гигиены в птицефермах, чтобы предотвратить возможные случаи распространения инфекций [11, 17].

Тем не менее, благодаря гибкости и устойчивости отрасли, птицеводческие предприятия справились с вызовами пандемии и продолжают развиваться. Современные технологии и инновации позволяют повышать эффективность производства и снижать затраты. Кроме того, правительственная поддержка, в том числе в виде субсидий и льготных кредитов, способствует стабильности отрасли и ее дальнейшему развитию.

Активная инновационная работа ученых и специалистов направлена на производство конкурентоспособной продукции, соответствующей мировым стандартам. Благодаря использованию высокопотенциальных бройлеров и ресурсосбере-

гающих технологий, национальная потребность в животном белке удовлетворяется на 30 процентов. Кобб 500, Хаббард ф-15 и Росс-308 являются одними из популярных гибридов птицы, наряду с другими кроссами. Важно продолжать работу в этом направлении, чтобы производить высококачественную продукцию и поддерживать конкурентоспособность на рынке. Благодаря скрещиванию отдельных мясных пород, птицеводы в России достигли значительного успеха в последние годы. Мясо птицы составляет более 20 % мясного баланса страны. Генетическая селекция, проведенная отечественными специалистами на основе импортных генотипов, привела к выведению различных гибридов [19, 20].

Энергетическая ценность рациона играет важную роль в процессе потребления корма у птиц мясного направления. Несмотря на то, что структура и функция ЖКТ птиц функционально адаптирована для переваривания и усвоения преимущественно растительных кормов, липостатический контроль поедания корма у них выражен слабо. Степень поедаемости кормосмесей птицей непрерывно связана со здоровьем, активностью, живой массой и микроклиматом помещений при содержании. Если кишечник свободен от кормовых масс и нет иных физиологических преград, птица, в случае снижения энергетической ценности кормов, потребляет большее количество корма [21].

Важным фактором для успешного развития отрасли птицеводства, несомненно, является разработка полнорационных комбикормов, составленных в соответствии с требованиями и нормами для разных видов, возрастных периодов и продуктивности птицы [22].

Достаточное количество обменной энергии корма является одним из основных параметров, оказывающих влияние на зоотехнические показатели при выращивании птицы [15].

В корма включаются разнообразные липиды, в состав которых входят жир и другие жироподобные компоненты [3]. В состав липидов могут входить фосфатиды, стероиды, воски, смолы, эфирные масла, пигменты и витамины. Характер липидов определяется природой жирных кислот (насыщенные или ненасыщенные) [18].

Обеспечение кормов энергией посредством введения источников жира, в число которых входят растительные масла (подсолнечное, соевое, каноловое и т.д.), животный жир – широкая практика при составлении рационов для бройлеров. Эти добавки жиров и растительных масел хорошо известны своей способностью улучшать показатели роста и помогать достичь отраслевых стандартов в птицеводстве.

Олеиновая, арахидоновая, линоленовая, линолевая кислоты относятся к ненасыщенным, тем жирным кислотам, что входят в растительные масла как основные компоненты. В отличие от людей, сельскохозяйственная птица самостоятельно не может их синтезировать и должна получать их с рационом.

Жирные кислоты благоприятно влияют на рост молодых особей. Они играют важную роль не только для поддержания нормальной функциональности органов, но и предотвращают возникновение нарушений в обмене жиров. Синтез простагландинов и других веществ, положительно воздействующих на состояние кожи, стенок кровеносных сосудов и обмен жиров в печени происходит благодаря присутствию полиненасыщенных жирных кислот [6].

В среднем 1,0-1,4 % составляет количество потребления линолевой кислоты, в пересчете от массы комбикорма. Такие соевые продукты, как зерно сои и соевая мука, содержат в своем составе достаточно большое количество этой кислоты – 1,7 % и 0,5 % соответственно [8]. Для компенсации дефицита липидов необходимо использовать жиры из комбикорма. Недостаток линолевой кислоты в рационах может в последующем спровоцировать падеж молодняка [7].

Дефицит лецитина, витамина В4 и метионина в комбикормах является одной из основных причин развития жировой инфильтрации печени у птиц [16]. Это может привести к нарушению жирового обмена и возникновению авитаминозов, в результате чего работа печени нарушается. Переизбыток жира в корме может вызывать поносы и формирование нерастворимых соединений с минеральными веществами. Важно отметить, что именно липиды в значительной степени влияют на процессы формирования иммунитета у птиц: начиная с построения структурных единиц иммунокомпетентных клеток и заканчивая их взаимодействием с друг другом и антигенами [11, 12].

Таким образом, использование побочных продуктов рафинирования растительных масел в кормлении бройлеров становится все более экономически выгодной альтернативой традиционным источникам жира.

Материалы и методы исследования. Объектом данного исследования является жирнокислотно-фосфолипидный комплекс и экспериментальное поголовье бройлеров, а предмет исследования – влияние жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на продуктивные качества и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров.

Изучение влияния жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на основе растительного масла на продуктивность цыплят-бройлеров было проведено на бройлерах кросса «Ross-308» в условиях научно-производственной лаборатории УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ.

Из партии цыплят одного вывода в суточном возрасте, согласно схеме опыта, было сформировано 4 группы по 40 голов в каждой. Опыт продолжался до 38 суток.

Содержание птицы было напольное с соблюдением рекомендуемых параметров микроклимата. Ветеринарно-санитарные мероприятия проводили по плану, принятому для выращивания исследуемого кросса. Доступ к кормам и воде свободный. Система кормления и поения цыплят автоматизирована, используется оборудование фирмы «BigDutchman». В корпусе лаборатории птицеводства имеется 2 линии кормления, оборудованные датчиками, регулирующими количество поступающего в систему корма. Поение цыплят в первые 5-7 суток жизни осуществляли из вакуумных поилок (температура воды не ниже 18 °С).

Контролировали следующие зоотехнические показатели: сохранность, живую массу, потребление корма.

Особое внимание уделяли уровню энергетического питания, так как он является наиболее важным фактором. При кормлении птицы было обеспечено достаточное количество энергии.

Мы применяли трехфазное кормление. Птица получала рационы марки Стартер, Рост, Финишер.

Корм «Старт» птица получала с момента постановки на опыт, 0-й (1-й) день. Далее птица получала корм «Рост» с 15 до 28 дня откорма. С 28-дневного возраста птицу плавно переводили на корм «Финиш» и скармливали данным видом корма до окончания опыта.

Кормление цыплят-бройлеров было во всех группах вволю, отличия заключались в замене подсолнечного масла жирнокислотно-фосфолипидным комплексом на основе растительного масла, что отражено на рисунках 1-3.

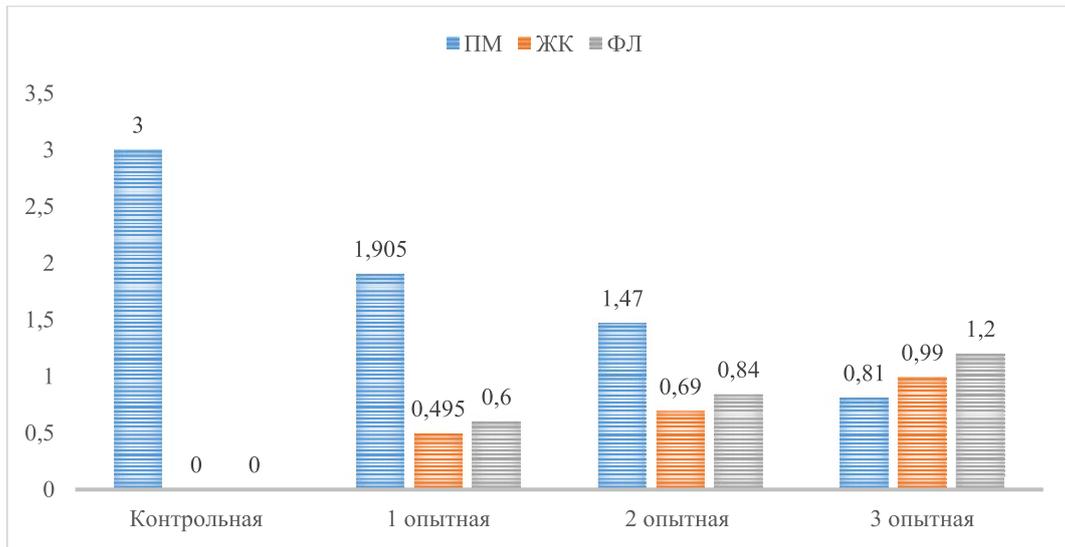


Рис. 1 – Содержание в рационе «Старт»: ПМ – подсолнечное масло (нерафинированное недезодорированное), ЖК – жирные кислоты, ФЛ – фосфолипиды), %

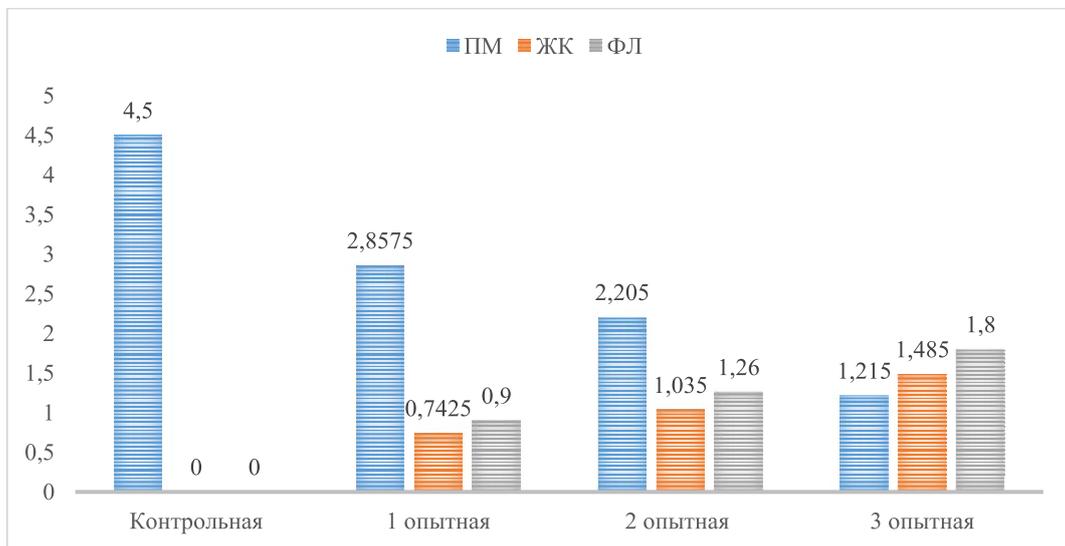


Рис. 2 – Содержание в рационе «Рост»: ПМ – подсолнечное масло (нерафинированное недезодорированное), ЖК – жирные кислоты, ФЛ – фосфолипиды), %

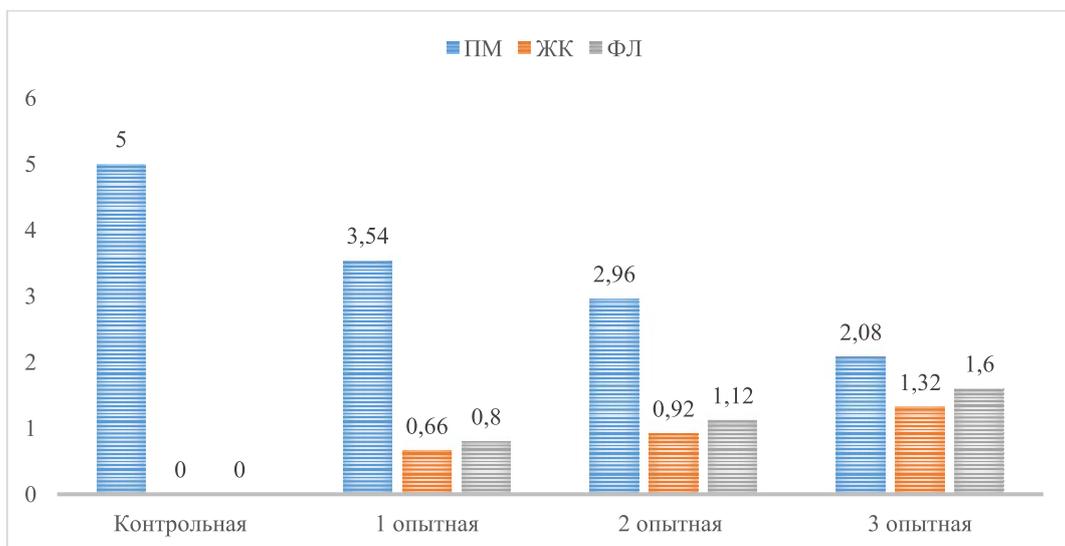


Рис. 3 – Содержание в рационе «Рост»: ПМ – подсолнечное масло (нерафинированное недезодорированное), ЖК – жирные кислоты, ФЛ – фосфолипиды), %

В состав полнорационных комбикормов входят зерновые, продукты переработки сои и подсолнечника, белок животного происхождения, синтетические аминокислоты, минеральное сырье, масла растительные, жирные кислоты, фосфолипи-

ды адсорбент пробиотик, премикс, фермент. В таблице 1 приведены качественные показатели комбикормов, использовавшихся в кормлении цыплят-бройлеров за опытный период.

Таблица 1 – Питательность комбикормов

Показатель	Ед. изм.	Категория комбикорма		
		Старт	Рост	Финиш
Обм. энергия птицы	Ккал/100г	302	310	319
Сырой протеин	%	23,04	21,0	19
Сырая клетчатка	%	4	4,3	4,50
Лизин доступный	%	1,31	1,15	1,01
Мет. + цист. доступный	%	0,61	0,86	0,82
Треонин доступный	%	0,91	0,74	0,66
Ca	%	1	1	0,85
P дост.	%	0,67	0,52	0,48
Na	%	0,17	0,17	0,17
Cl	%	0,22	0,2	0,19

Комбикорма, используемые в кормлении цыплят-бройлеров, полностью обеспечили необходимый уровень питательных веществ, в т.ч. по обменной энергии, клетчатке, протеину и минеральным веществам. В отличие от других сельскохозяйственных животных, сельскохозяйственная птица мясного направления занимает особое положение по потребности в минеральных веществах, особенно кальция и фосфора. Ввиду чего, целесообразно считать показателем полной обеспеченности минеральными веществами и нормального обмена достижение высоких показателей продуктивности.

Результаты исследований. Функционирование организма обеспечивается нейро-эндокринно-иммунной системой регуляции, которая служит для координации деятельности всех органов и систем в организме. Ее главная цель – поддержание гомеостаза и способность адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Эта система играет ключевую роль в обеспечении нормального функционирования организма и его способности сопротивляться различным неблагоприятным воздействиям.

Способность организма к защите от внешних факторов является результатом сложной эволюционной системы многоуровневой резистентности. Уникальные характеристики каждого вида, индивида и его врожденные особенности связаны с этой системой. Другими словами, каждый организм обладает природной способностью сдерживать вредные биологические воздействия.

Организм птиц может столкнуться с разнообразными факторами, которые могут привести к возникновению заболеваний. Но следует отметить, что механизмы иммунной защиты птиц не так совершенны, как у других видов животных. Анализ доступных литературных источников позволяет сделать важное наблюдение: термин «резистентность» имеет широкий спектр значений и отличается от понятия «иммунитет». Он отражает потенциальные способности организма сопротивляться различным заболеваниям.

В течение опытного периода осуществлялось каждодневное наблюдение за физиологическим состоянием птицы путем ежедневного осмотра. В первую неделю цыплята были покрыты желтым пухом. Цыплята активно перемещались и употребляли корм. К 15-м суткам значительно увеличились перья, крылья и хвост, пух частично сохранился. Потребление корма хорошее. На 28-е сутки опыта цыплята активные, подвижные, хорошо потребляли корм. Все тело покрыто пером, кроме участка в области груди. У цыплят контрольной группы в этом периоде заметно снижение аппетита. К 38-м суткам цыплята, как в контрольной, так и в опытных группах имеют равномерный перьевой покров. Цыплята были активными, хорошо потребляли корм и воду. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что введение жирнокислотно-фосфолипидного комплекса оказывало положительное влияние на общее клиническое состояние цыплят: была выражена двигательная активность, хороший аппетит, сформированный помёт, что говорит о его положительном влиянии на процессы пищеварения, в том числе в критические фазы развития цыплят – в первую неделю жизни, в период смены рациона.

С целью определения влияния применения жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на резистентность организма птицы мы определили ее сохранность. На рисунке 4 приведены данные по сохранности поголовья в целом за весь период опыта.

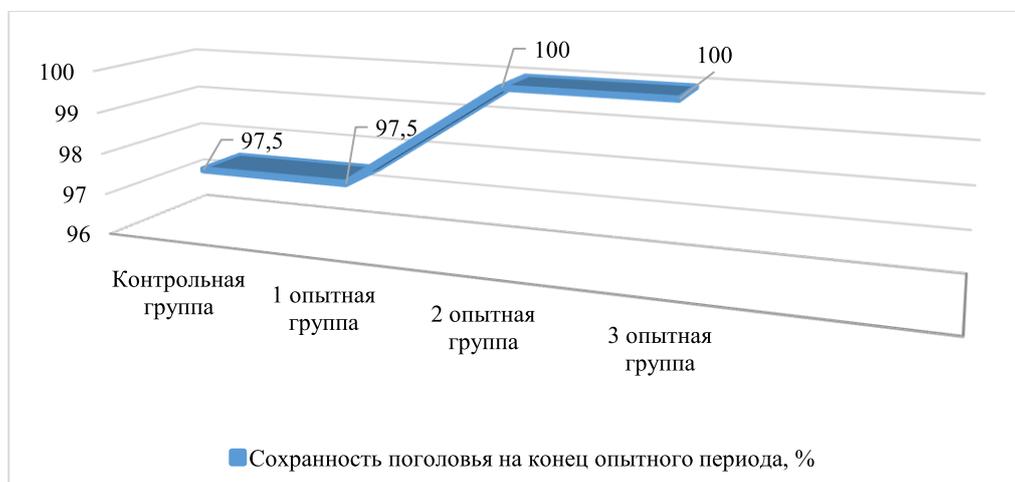


Рис. 4 – Сохранность опытного поголовья цыплят-бройлеров на конец опытного периода, %

Анализируя полученные данные, отметим, что сохранность поголовья в 2 и 3 опытных групп на конец опытного периода была 100 %, что выше в сравнении с контрольной и 1 опытной на 2,5 %, и составила 97,5 %.

Возраст цыплят-бройлеров, при котором они достигают живой массы в 2,6 кг, составляет 35-37 дней, что является результатом постоянного улучшения стандартов выращивания птицы. Генетика и эффективность кормления являются двумя основными факторами, определяющими высокие темпы роста цыплят.

Живая масса отражает влияние условий кормления и содержания, в которых выращивают животных и птицу, а также характер и степень напряжённости протекания физиологических процессов в организме. Скорость роста и другие показатели продуктивности зависят от соблюдения оптимальных параметров зооветеринарных требований, включая набор и соотношение макро- и микронутриентов. Измерения массы бройлеров проводятся в равные промежутки времени каждые 7-10 дней. Цыплят следует взвешивать утром, до того, как они получат свою первую порцию корма. Если контрольное взвешивание показало, что бройлеры не набирают веса, важно выяснить причину этого. Влияют на прирост массы следующие факторы: несбалансированное питание, температурный режим помещения, проблемы с пищеварением у цыплят. Птицам необходимо получать большое количество белка для интенсивного наращивания мышц. Еще одной причиной недостатка веса является частая смена кормов. Птицы испытывают стресс от резкого изменения рациона, что приводит к плохому аппетиту у бройлеров. Норма расхода корма на птицу также влияет на прирост мышечной массы. В птичнике бройлеры остро реагируют на нарушения температурного режима. В холодное время года столбик термометра в птичнике не должен опускаться ниже отметки +20 градусов, иначе птицы будут тратить полученную из пищи энергию на обогрев тела, а не на прирост массы. Уровень влажности в помещении также влияет на состояние здоровья пернатых. В сыром птичнике возрастает угроза распространения инфекционных и простудных заболеваний. Для нормального роста и развития бройлеров необходимо обеспечить хорошую вентиляцию в помещении.

Плохое качество корма, зараженного грибком, может вызвать серьезные проблемы с пищеварением у молодых птиц. При употреблении прелого зерна, которое неправильно хранилось, цыплята сталкиваются с диспепсией и интоксикацией. Это приводит к снижению аппетита, появлению диареи и плохому усвоению питательных веществ организмом. В результате птица не только не набирает вес, но и постепенно худеет.

В течение опытного периода осуществлялся контроль за живой массой поголовья. На рисунке 5 представлены результаты контрольного взвешивания бройлеров при посадке и на конец опытного периода.



Рис. 5 – Изменение живой массы цыплят-бройлеров по периодам, г

Анализируя приведенные на рисунке 5 данные, заметно значительное изменение роста цыплят – имея равную живую массу при посадке, на 14-е сутки и 28-е сутки цыплята 1 и 3 опытных групп имели более высокие показатели живой массы (рисунок 5).

На 14 сутки показатель в опытных группах был выше показателя контроля на 4,74-7,71 %. На 28 сутки тенденция сохранилась, отмечено, что масса цыплят опытных групп повысилась в сравнении с контрольной группой на 1,27-7,84 %. В возрасте 38 суток лучшие результаты зафиксированы в 1-й (2475 г) и 3-й (2409 г) опытных группах, рацион которых включал в себя жирнокислотно-фосфолипидный комплекс на основе растительного масла, согласно схеме проведения опыта. В целом показатели опытных групп были выше в сравнении с контролем на 1,95-4,56 %. Таким образом, можно заключить, что включение в рационы бройлеров фосфолипидно-жирнокислотного комплекса целесообразно, что подтверждается повышением живой массы бройлеров в опытных группах.



Рис. 6 – Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров за опытный период, г/гол/сут

По результатам проведенного исследования отмечено, что введение в рацион бройлеров фосфолипидно-жирнокислотного комплекса оказывает положительное влияние на прирост живой массы цыплят-бройлеров (рисунок 6).

Среднесуточный прирост всех опытных групп во всех опытных группах был выше в сравнении с контрольной группой (59,53 г): в 1 опытной – на 4,5 г (7,56 %) г, во 2 опытной – на 1,18 г (1,98 %) г, в 3 опытной – на 2,76 г (4,64 %).

В бройлерном производстве затраты на корма составляют порядка 70 % общих затрат на производимую продукцию. При этом учёт количества корма, затрачиваемого на производство 1 кг живой массы, имеет значение. Оплата корма живой массой непосредственно связана с рентабельностью хозяйства, эффективностью выращивания цыплят-бройлеров.

В нашем опыте потребление кормов мы учитывали по периодам роста. Полученные нами результаты наблюдений за потреблением кормов, расходовании их единицу прироста, приведены на рисунках 7 и 8. В результате выявлено, что цыплята опытных групп показали большие приросты по группам и эффективнее усваивали потребляемые корма, о чем говорит снижение конверсии корма.



Рис. 7 – Потребление корма цыплятами-бройлерами за опытный период, кг

Цыплята-бройлеры опытных групп в целом за опытный период потребили большее количество корма в сравнении с контрольной группой соответственно на 9,756 кг (6,54 %); 7,112 кг (4,77 %); 9,809 кг (6,58 %). Бóльшее количество потребленного корма отразилось на приросте, который также в опытных группах был выше в сравнении с контрольной (88,197 кг) на 6,638 кг (7,53 %) и составил 94,835 кг в 1 опытной группе; 4,095 кг (4,64 %) и составил 92,292 кг во 2 опытной группе; 6,492 кг (7,36 %) и составил 94,689 кг в 3 опытной группе.

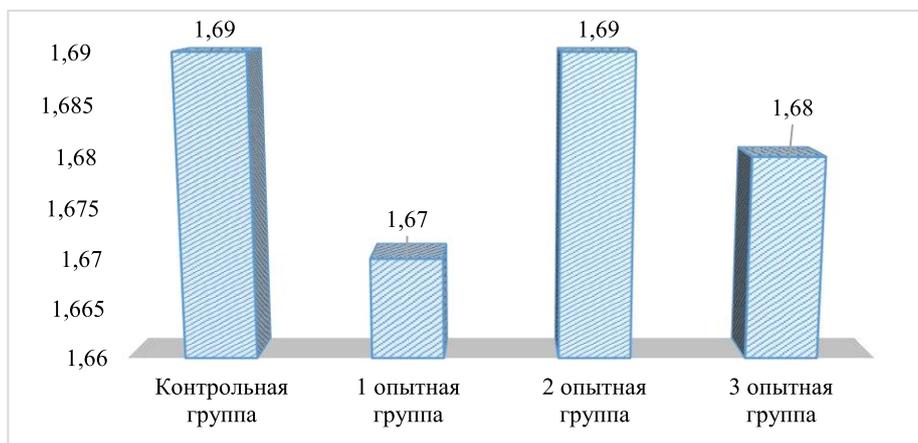


Рис. 8 – Конверсия корма, кг/кг

Конверсия корма кг/кг, в опытных группах снизилась в сравнении с контролем на 0,02 кг/кг – в 1 опытной группе (1,67 кг/кг), показатель 2 опытной группы был равен показателю контрольной (1,69 кг/кг), показатель 3 опытной группы был ниже контроля на 0,01 кг/кг (1,68 кг/кг).

Оценка экономической эффективности производства проводится на основании полученных в ходе выращивания цыплят-бройлеров показателей, конкретно характеризующих влияние всевозможных факторов, оказывающих непосредственное влияние на процесс производства мяса.

Расчёт экономической эффективности проводится посредством сравнения полученных на основании результатов производства доходов и материально-денежных затрат.

Оценка экономической эффективности включала определение доходов и расходов за весь период выращивания, где учитывались такие показатели, как: фактически полученное количество мяса (кг), расход и стоимость кормов, прочие производственные затраты, исходя из которых рассчитали уровень рентабельности, который в контрольной группе составил 2,31 %. В опытных группах этот показатель был выше в сравнении с контролем соответственно на 2,19 %; 1,67 %; 1,01 %.

Вывод. В результате проведенных исследований можно утверждать, что введение в рационы жирнокислотного фосфолипидного комплекса повышает эффективность бройлерного производства, а именно: повышается живая масса на 1,95-7,42 %; снижается конверсия корма на 0,01-0,02 кг/кг.; обеспечивается поддержание показателя сохранности на уровне 97,5-100 %. При этом повышается уровень рентабельности на 1,01-2,19 %. Проведя анализ полученных данных, можно утверждать, что жирнокислотные фосфолипидные комплексы возможно полноценно использовать в промышленном мясном птицеводстве, что положительно отразится на эффективности производства.

Библиография

1. Витковская В.П. Органические вещества как основа рациона сельскохозяйственных животных / В. П. Витковская, П. П. Корниенко, И. Евлампиев // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. Том 2. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 52–53.
2. Влияние кормовых добавок Профорт и Ликвафид на состояние микрофлоры желудочно-кишечного тракта индекса кросса Хайбрид Конвертер / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Д. А. Белоусов, В. Н. Большаков // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 3(20). – С. 103–115. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2022.3.103.
3. Геков С.А. Влияние спинулинолецитинсодержащих кормовых добавок на молочную продуктивность коров голштинской породы / С. А. Геков, И. В. Глебова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 56–60.
4. Иванова Н.Н. Влияние комплексной кормовой добавки на повышение продуктивности цыплят-бройлеров / Н. Н. Иванова, В. И. Котарев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 3(212). – С. 21–36. – DOI 10.33920/sel-05-2303-03.
5. Инновационные решения в кормлении птицы мясного направления продуктивности / О. Е. Татьяначева, А. П. Хохлова, О. А. Попова, Н. А. Маслова. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – 151 с. – ISBN 978-5-6047968-2-5.
6. Каиров А.В. Эффективность использования фосфолипида лецитин и антиоксиданта эпофен в рационах цыплят-бройлеров : специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Каиров Артур Валерьевич, 2020. – 132 с.
7. Калоев Б.С. Использование ферментных препаратов и лецитина для улучшения использования питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами / Б. С. Калоев, М. О. Ибрагимов // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 36–40. – DOI 10.33845/0033-3239-2020-69-9-36-40.
8. Калоев Б.С. Показатели роста цыплят-бройлеров, получавших с рационом разный уровень фермента «Целлолюкс-Ф» и лецитина / Б. С. Калоев, З. А. Кадзаева // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 26–27 октября 2023 года. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 61–64.
9. Кормление и содержание сельскохозяйственной птицы / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, Р. И. Шарипов, Т. Р. Шарипов. – Алматы : Альманах, 2022. – 576 с. – ISBN 978-601-7670-09-2.
10. Кощаев И.А. Биологическая роль меди в кормлении животных / И. А. Кощаев // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства : материалы I международной научно-практической конференции, Макеевка, 26 апреля 2018 года. Том I. – Макеевка : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 96–100.
11. Кощаев И.А. Лецитин в комбикормах для бройлеров / И. А. Кощаев, Е. С. Сергеева, К. В. Лавриненко. – Москва : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-0062-1914-4.
12. Кощаев И.А. Переваримость питательных веществ при включении в рационы цыплят-бройлеров сухого жома / И. А. Кощаев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 48–51.
13. Лавриненко К.В. Продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров «ROSS-308» при комплексном использовании бутиратов и подкислителей : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Лавриненко Кристина Витальевна, 2023. – 168 с.
14. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при введении в рационы органических кислот и их солей / И. А. Кощаев, К. В. Лавриненко, А. А. Рядинская [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4(22). – С. 113–124.
15. Оптимизация функциональной деятельности печени и антиоксидантной защиты организма бройлеров при снижении риска т-2 токсикоза / З. З. Туаева, И. И. Кцова, Ф. Н. Цогоева [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 108. – С. 212–219. – DOI 10.21515/1999-1703-108-212-219.
16. Оценка физиологического состояния птицы и качества продукции / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.]. – Москва : ООО «Издательский Центр РИОР», 2023. – 184 с. – ISBN 978-5-369-02098-2. – DOI 10.29039/02098-2.

17. Павличенко Т.С. Эффективность применения отечественных органо-минеральных кормовых добавок при откорме свиней для получения высококачественного мясного сырья / Т. С. Павличенко, Н. П. Шевченко, П. П. Корниенко // Молодые ученые – науке и практике АПК : Материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Витебск, 27–28 апреля 2023 года / Редколлегия: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023. – С. 323–325.
18. Современные проблемы технологии получения фосфолипидов (обзор) / Э. М. Плотникова, Р. Н. Низамов, Ф. Р. Вафин [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2023. – Т. 9, № 2(34). – С. 168–177. – DOI 10.30914/2411-9687-2023-9-2-168-177.
19. Увеличиваем живую массу бройлеров / А. Рядинская, И. Кошаев, К. Лавриненко, Е. Сергеева // Животноводство России. – 2024. – № 1. – С. 15–18. – DOI 10.25701/ZZR.2023.12.12.007.
20. Хохлова А.П. Повышение продуктивности цыплят-бройлеров при включении в их рацион биологически активных веществ разного спектра действия / А. П. Хохлова, Н. А. Маслова // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы IV национальной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Майский, 10 ноября 2023 года. – Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 155–157.
21. Эффективность применения комплексного кормового гидролизата в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 / А. Х. Шантыз, А. Г. Кошаев, Е. Ю. Марченко [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 1. – С. 95–100. – DOI 10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2024-1-20.
22. New biological active additive DBA Fitos for poultry farming development / O. N. Yastrebova, I. A. Koshchayev, S. N. Kotlyarova [et al.] // AIP Conference Proceedings : 2, Krasnoyarsk, 29–31 июля 2021 года. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 070057. – DOI 10.1063/5.0093512.

References

1. Vitkovskaya V.P. Organic substances as the basis of the diet of farm animals / V. P. Vitkovskaya, P. P. Kornienko, I. Evlampiev // Challenges and innovative solutions in agricultural science : Proceedings of the XXVI International Scientific and Production Conference, Maysky, May 25, 2022. Volume 2. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2022. – Pp. 52–53.
2. The effect of feed additives Profort and Liquafid on the state of the microflora of the gastrointestinal tract of turkeys of the Hybrid Converter cross / V. I. Kotarev, L. V. Lyadova, D. A. Belousov, V. N. Bolshakov // Veterinary Pharmacological Bulletin. – 2022. – № 3(20). – Pp. 103–115. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2022.3.103.
3. Gekov S.A. The effect of spirulinolecitin-containing feed additives on the dairy productivity of Holstein cows / S. A. Gekov, I. V. Glebova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2023. – № 4. – Pp. 56–60.
4. Ivanova N.N. The effect of a complex feed additive on increasing the productivity of broiler chickens / N. N. Ivanova, V. I. Kotarev // Feeding of farm animals and feed production. – 2023. – № 3(212). – Pp. 21–36. – DOI 10.33920/sel-05-2303-03.
5. Innovative solutions in poultry feeding of meat productivity / O. E. Tatyancheva, A. P. Khokhlova, O. A. Popova, N. A. Maslova. – Belgorod : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2023. – 151 p. – ISBN 978-5-6047968-2-5.
6. Kairov A.V. The effectiveness of the use of phospholipid lecithin and antioxidant epophene in the diets of broiler chickens : specialty 06.02.08 «Feed production, feeding of farm animals and feed technology» : dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences / Kairov Artur Valerievich, 2020. – 132 p.
7. Kaloev B.S. The use of enzyme preparations and lecithin to improve the use of nutrients in the diet of broiler chickens / B. S. Kaloev, M. O. Ibragimov // Poultry farming. – 2020. – № 9. – Pp. 36–40. – DOI 10.33845/0033-3239-2020-69-9-36-40.
8. Kaloev B.S. Growth indicators of broiler chickens that received different levels of the enzyme «Cellulux-F» and lecithin with a diet / B. S. Kaloev, Z. A. Kazaeva // Scientific support for sustainable development of the agro-industrial complex of mountainous and foothill territories : Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 105th anniversary Gorsky GAU, Vladikavkaz, October 26-27, 2023. – Vladikavkaz : Gorsky State Agrarian University, 2023. – Pp. 61–64.
9. Feeding and maintenance of poultry / T. M. Okolelova, S. V. Engashev, R. I. Sharipov, T. R. Sharipov. – Almaty : Almaty, 2022. – 576 p. – ISBN 978-601-7670-09-2.
10. Koshchayev I.A. The biological role of copper in animal feeding / I. A. Koshchayev // Priority vectors of industrial and agricultural development : materials of the I international scientific and practical conference, Makeyevka, April 26, 2018. Volume I. – Makeyevka : Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2018. – Pp. 96–100.
11. Koshchayev I.A. Lecithin in compound feeds for broilers / I. A. Koshchayev, E. S. Sergeeva, K. V. Lavrinenko. – Moscow : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2023. – 140 p. – ISBN 978-5-0062-1914-4.
12. Koshchayev I.A. Digestibility of nutrients when included in the diets of broiler chickens of dry pulp / I. A. Koshchayev // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. – 2013. – № 4. – Pp. 48–51.
13. Lavrinenko K.V. Productivity and quality of meat of broiler chickens «ROSS-308» with the complex use of butyrates and acidifiers: dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences / Lavrinenko Kristina Vitalievna, 2023. – 168 p.
14. Meat productivity of broiler chickens of the Ross-308 cross when introducing organic acids and their salts into diets / I. A. Koshchayev, K. V. Lavrinenko, A. A. Ryadinskaya [et al.] // Topical issues of agricultural biology. – 2021. – № 4(22). – Pp. 113–124.
15. Optimization of the functional activity of the liver and antioxidant protection of the body of broilers while reducing the risk of t-2 toxicosis / Z. Z. Tuayeva, I. I. Ktsoeva, F. N. Tsogoeva [et al.] // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2023. – № 108. – Pp. 212–219. – DOI 10.21515/1999-1703-108-212-219. – EDN MZGEAD.
16. Assessment of the physiological state of poultry and product quality / T. M. Okolelova, S. V. Engashev, E. S. Engasheva [et al.]. – Moscow : RIOR Publishing Center LLC, 2023. – 184 p. – ISBN 978-5-369-02098-2. – DOI 10.29039/02098-2.
17. Pavlichenko T.S. The effectiveness of the use of domestic organo-mineral feed additives in fattening pigs to obtain high-quality meat raw materials / T. S. Pavlichenko, N. P. Shevchenko, P. P. Kornienko // Young scientists – science and practice of agriculture : Materials of the scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Vitebsk, April 27–28, 2023 year / Editorial board: N. I. Gavrichenko (Chief editor) [and others]. – Vitebsk : Educational institution «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine», 2023. – Pp. 323–325.

18. Modern problems of phospholipid production technology (review) / E. M. Plotnikova, R. N. Nizamov, F. R. Vafin [et al.] // Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic sciences. – 2023. – Vol. 9, № 2(34). – Pp. 168–177. – DOI 10.30914/2411-9687-2023-9-2-168-177.
19. Increasing the live weight of broilers / A. Ryadinskaya, I. Koshchaev, K. Lavrinenko, E. Sergeeva // Animal Husbandry of Russia. – 2024. – № 1. – Pp. 15–18. – DOI 10.25701/ZZR.2023.12.12.007.
20. Khokhlova A.P. Increasing the productivity of broiler chickens when biologically active substances of different spectrum of action are included in their diet / A. P. Khokhlova, N. A. Maslova // Achievements and prospects in the field of production and processing of agricultural products : Materials of the IV National scientific and practical conference dedicated to the 45th anniversary of the Belgorod State Agrarian University, Maysky, November 10, 2023. – Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2023. – Pp. 155–157.
21. The effectiveness of the use of complex feed hydrolysate in the diet of broiler chickens of the Cobb 500 cross / A. H. Shantyz, A. G. Koshchaev, E. Y. Marchenko [et al.] // Veterinary medicine and feeding. – 2024. – № 1. – Pp. 95–100. – DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2024-1-20.
22. New biological active additive DBA Fitos for poultry farming development / O. N. Yastrebova, I. A. Koshchaev, S. N. Kotlyarova [et al.] // AIP Conference Proceedings : 2, Krasnodar, July 29-31, 2021. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 070057. – DOI 10.1063/5.0093512.

Сведения об авторах

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

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

Соболева Юлия Ивановна, аспирант кафедры экономики, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: gr-soboleva@yandex.ru, тел.: 8-952-425-42-23.

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

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

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

Information about authors

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

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

Soboleva Yuliya Ivanovna, Postgraduate student of the Department of Economics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: gr-soboleva@yandex.ru, tel.: 8-952-425-42-23.

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

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

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

УДК 636.084.423

О.Е. Татьяначева, О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК

Аннотация. Генетический потенциал ремонтного молодняка постоянно совершенствуется, наращивается их продуктивность, в связи с этим постоянно пересматриваются и корректируются требования к нормам энергетического питания молодняка крупного рогатого скота и способам решения проблем энергетического и протеинового питания. В условиях хозяйств зачастую бывает сложно вырастить молодняк крупного рогатого скота для ремонта высокопродуктивного стада. При этом минимальный уровень кормления должен быть таким, чтобы среднесуточные приросты телок отвечали требованиям не ниже второго класса.

Данные исследования ставят перед собой задачу, изучить эффективность скармливания премиксов нового поколения «Мегамикс Норис» и «Мегамикс Витула» при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота голштинской породы.

Нами были изучены химический и аминокислотный составы данных препаратов. По показателям питательности изучаемый концентрат соответствует требованиям, которыми должны обладать наполнители премиксов. Влажность составила 8,1 %, в то время как по требованиям содержание воды должно быть не выше 10-13 %, количество клетчатки и жира оказалось равным 10,1 % и 9,1 % соответственно, что так же соответствует требованиям (их содержание не превышает 12-18 %). Сырой протеин находится на уровне 38,9 %.

При проведении опыта были получены положительные результаты и сделано заключение – использование новых рецептов премиксов Мегамикс Норис и Мегамикс Витула в кормлении ремонтных тёлочек способствует лучшей динамике живой массы, увеличению приростов и относительной скорости роста.

Ключевые слова: премикс, ремонтные тёлочки, подопытные группы, переваримость корма, сохранность поголовья, живая масса, затраты корма, период выращивания, незаменимые аминокислоты, кормовая база, скорость роста, питательность рациона, воспроизводительные качества.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF NEW FEED ADDITIVES IN THE CULTIVATION OF REPAIR HEIFERS

Abstract. Genetic potential of repair young cattle is constantly improving, their productivity is increasing, in this connection the requirements to the norms of energy nutrition of young cattle and ways of solving the problems of energy and protein nutrition are constantly revised and adjusted. In farm conditions, it is often difficult to raise young cattle to repair a highly productive herd. At the same time, the minimum level of feeding should be such that the average daily gains of heifers meet the requirements of at least the second class.

The given researches set a task to study the efficiency of feeding premixes of new generation «Megamix Noris» and «Megamix Vitula» at growing of repair young cattle.

We have studied chemical and amino acid composition of these preparations. According to nutritional parameters the studied concentrate meets the requirements that premix fillers should have. Humidity was 8,1 %, while according to the requirements the water content should be not higher than 10-13 %, the amount of fiber and fat was equal to 10,1 % and 9,1 % respectively, which also meets the requirements (their content does not exceed 12-18 %). Crude protein is at the level of 38,9 %.

During the experiment, positive results were obtained and it was concluded that the use of new recipes of premixes Megamix Noris and Megamix Vitula in the feeding of repair heifers contributes to better dynamics of live weight, increase in gains and relative growth rate.

Keywords: premix, repair heifers, experimental groups, feed digestibility, stock safety, live weight, feed costs, growing period, essential amino acids, feed base, growth rate, diet nutrition, reproductive qualities.

Введение

Технология производства молока – это сложный и многофакторный процесс, который представлен большим количеством технологических процессов. Наблюдения показывают, что первотелки обычно бывают более обильно молочными если их, начиная с шестимесячного возраста, содержать в условиях переменного уровня кормления, по сравнению с животными, выращенными в условиях равномерного кормления.

Как отмечает Алтай Я., Благо Р. (2021), «Низкое качество ремонтного молодняка, обусловленное его недоразвитием, оказывает отрицательное влияние на молочную продуктивность будущих коров, так как уровень молочной продуктивности коровы зависит не только от её наследственных качеств, но и от условий выращивания, своевременности осеменения, правильности подготовки к отелу и проведения раздоя» [1].

В условиях хозяйств зачастую бывает сложно вырастить молодняк крупного рогатого скота для ремонта высокопродуктивного стада. Основные усилия направлены, прежде всего, на увеличение производства молочной продуктивности коров. При этом минимальный уровень кормления должен быть таким, чтобы среднесуточные приросты телок отвечали требованиям не ниже второго класса.

С позиции Чехрановой С.В., Николаева С.И. и других авторов (2022), «На рост молодняка оказывает влияние не только уровень, но и тип кормления. В настоящее время наука располагает большим количеством материалов подтверждающих, что животные, имеющие в равном возрасте равную живую массу, но выращенные при различных типах кормления проявляют различный уровень продуктивности, воспроизводительных способностей и жизнеспособности» [7].

В своих работах Некрасов выделил тот факт: «Процесс роста молодняка после рождения можно разделить на четыре периода, которые различаются между собой особенностями развития организма в целом и отдельных его органов. Первый период от рождения до шести месяцев; второй – от шести до двенадцати месяцев; третий – от двенадцати до восемнадцати месяцев и четвертый от восемнадцати месяцев до отела. Самые ответственные два первых периода, которые характеризуются наибольшей интенсивностью роста и развития телят» [6].

Уровень кормления и качество рационов в этот период оказывают большое влияние на физиологическую скороспелость животного. Многочисленными исследованиями доказано, что значительная задержка роста молодняка и развития из-за неудовлетворительного кормления или болезни, затем, как правило, полностью не компенсируется.

Степень возможной компенсации временной задержки роста животного, тем меньше, чем длительнее оно находилось в неблагоприятных условиях кормления и содержания. Развитие организма телёнка происходит строго последовательно и в каждый возрастной период происходят определённые биологические и физиологические изменения [2, 3, 5].

Если питание недостаточно в заключительной стадии формирования организма и продолжается длительное время, то компенсации недоразвития может не быть совсем. Недостаточное кормление и соответствующая ему интенсивность роста ведет к возникновению недоразвития животных, снижению скороспелости, нарушению пропорций тела, снижению эффективности обмена веществ и другим нежелательным последствиям [6, 7, 9].

При чрезмерно обильном кормлении наблюдается интенсивный рост, способствующий формированию животных с неэкономичным обменом веществ, что приводит к сокращению сроков использования будущих коров.

Изучая рост ремонтного молодняка, учеными обнаружено, что наиболее высокой молочной продуктивностью отличаются те коровы, которые, будучи телками, имели до шестимесячного возраста умеренные или незначительно повышенные среднесуточные приросты живой массы. Те животные, у которых в этом возрасте были низкие или чрезмерно высокие приросты, имели более низкую молочную продуктивность. Коровы, выращенные из телок умеренно развивавшихся в возрасте от шести до двенадцати месяцев, также проявляли более высокую молочную продуктивность, чем те, у которых в этот период приросты были низкими или очень высокими. Низкий уровень кормления отрицательно влияет не только на уровень молочной продуктивности, но и на жирномолочность. Телки, выращенные на неполноценных рационах, в дальнейшем, как правило, значительно больше расходуют кормов на единицу продукции.

Материалы и методы

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано две группы телок (контрольная и опытная) голштинской породы по 15 голов в каждой. Телят в группы подбирали с учетом условий проведения опыта методом пар-аналогов, при этом учитывали живую массу животных и возраст. Алгоритм исследований представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Подопытные группы	Число голов в группе	Характеристика корма
Условия опыта до 6-месячного возраста		
контрольная	15	Основной рацион (ОР)
опытная	15	ОР + премикс Мегамикс Норис
Условия опыта с 6 до 12-месячного возраста		
контрольная	15	Основной рацион (ОР)
опытная	15	ОР + премикс Мегамикс Витула

На предприятии уже с 14 дня жизни телятам скармливают комбикорм стартер № 3, в состав которого входит зерно кукурузы, шрот рапсовый, шрот соевый, патока, зерно ячменя, премикс П-62-1. В опытной группе состав комбикорма-стартера отличался заменой премикса П-62-1 на Мегамикс Норис.

По достижении 6-месячного возраста в состав хозяйственного рациона входит премикс П-63-1, который в опытной группе заменили на Мегамикс Витула.

Организм теленка по мере роста требует постоянного увеличения уровня питания, но не получая его при стабильной норме выпойки молока, вынужден раньше прибегать к потреблению других кормов. А это значит – обеспечивается более раннее развитие рубцового пищеварения. При этом, например, выявлено, что ускоренному развитию рубца в начальный период жизни телят способствует не столько раннее приучение к поеданию богатых клетчаткой объемистых кормов, как считали прежде, сколько раннее потребление крахмалосодержащих кормов (зерновых концентратов).

При выращивании ремонтного молодняка необходимо использовать такие технологии, чтобы данные животные были крепкими, здоровыми и способными проявить свой генетический потенциал молочной продуктивности. Например, в первые месяцы жизни теленка развитие пищеварительной системы характеризуется усиленным ростом рубца и относительно медленным – сычуга.

Анализ проведенных исследований Гудыменко В.И., Жуковой С.С., Чехуновой Г.С., Корниенко С.А. показывает, что главная задача каждого зоотехника в животноводстве – получить молодняк крупного рогатого скота не только здоровый, но и максимально повысить жизнеспособность каждого теленка с первых дней жизни.

Четко выражена возрастная динамика развития эндокринной системы, репродуктивных органов и т.д. Если в тот или иной возрастной период происходит неудовлетворительное выращивание животного, то наибольшее недоразвитие получают именно те органы (ткани), которые в этот момент должны были усиленно расти [3, 8, 9].

На нетельном комплексе численность животных (телок) составляет 4358 голов в возрасте от 0 до 18 и более месяцев. Нетели выращиваются до 7 месяцев стельности. Содержатся они в станках, беспривязным способом содержания в 13 корпусах.

Выращивание молодняка условно делят на молочный и послемолочный периоды, которые в хозяйстве достаточно контрастно отличаются как по технологии содержания, так и по условиям кормления поголовья. Первые 20 дней жизни телёнка находятся в профилактории. Привозят телят на комплекс в недельном возрасте.

Технология содержания телят в хозяйстве в указанный период предусматривает размещение поголовья в индивидуальных клетках. Это обусловлено в основном санитарно-гигиеническими предпосылками, в том числе для предотвращения возможности рефлекторного сосания телятами друг у друга ушей, хвостов непосредственно после выпойки молока.

При содержании в индивидуальных клетках уменьшается риск передачи условно-патогенной микрофлоры контактным путем, если возникают желудочно-кишечные заболевания отдельных животных.

На ферме применяются передовые технологии по содержанию животных и применена система по навозоудалению, которые не допускают каких-либо утечек навоза в окружающую среду и позволяют использовать полученный навоз с мак-

симальной эффективностью в качестве удобрения на полях хозяйств. В зданиях телятников поддержание нормируемой температуры внутреннего воздуха в помещениях для содержания животных достигается за счет тепловыделений от содержащихся в них животных. Вентиляция этих помещений принята естественная.

Таблица 2 – Рацион для группы тёлочек 0-3 мес. (ремонтный молодняк)

№ п/п	Корма	Цена за 1 кг, руб	Сухое вещество	кг
1	Престартер	26,00	0,900	0,944
2	Молоко на выпойку телятам	25,00	0,600	6,000
Всего в рационе кг СВ		-	1,450	6,944
Всего в рационе, кг		-	6,94	1,7
Содержание СВ в рационе, %		-	20,88	408,5
Расчётная продуктивность в группе		-	2,0	3,0
Затраты кормов в литре молока		-	87,28	13,26
Оплата корма		-	1,38	0,43
Стоимость рациона		-	174,56	39,77
Концентратов в рационе		-	779,29	441,91

Как известно, новорожденные телята до 1-1,5-месячного возраста особенно восприимчивы к таким заболеваниям, поскольку лишь с этого возраста постепенно начинает функционировать их собственная иммунная система.

Углеводы являются источниками образования масляной и уксусной кислот, необходимых для роста и формирования стенок рубца. И хотя переваримость крахмала в первую неделю жизни теленка еще очень низкая (около 18 %), этот процесс быстро ускоряется. Начиная с 4-дневного возраста, телят приучают к потреблению концентрированных кормов в виде комбикорма-стартера, обогащенного минеральными и витаминными премиксами. В рацион постепенно включают зерновые концентраты (грубого помола или плющенные), такие как кукуруза, пшеница, овес, ячмень, горох, соя, пшеничные отруби, а также жмыхи или шроты, кальцийсодержащие препараты и пр. Рост и развитие телят контролируют путем взвешиваний и измерений.

Выращивание телят – это всегда большие затраты для хозяйства, которые зачастую недооценены руководством. Ведь каждая правильно выращенная нетель в будущем – высокоудойная корова. И чем больше придерживаться правил кормления и оптимальных условий для содержания телят, тем больше раскроется потенциал высокопродуктивных коров и получим больше прибыли в момент уже первого отела. Грамотный подход к выращиванию молочных телят – залог рентабельности предприятия.

Первый раз взвешивают телят сразу же после рождения, а затем ежемесячно. Динамика живой массы выращиваемых в хозяйстве тёлочек представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы тёлочек, кг

Возраст тёлочек, мес.	Годы			2022 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	
Новорожденные	35,1	34,6	35,9	102,3
6	148,4	143,3	141,9	98,3
8	170,2	170,0	170,9	96,6
12	289,8	290,4	300,9	98,6
15	321,5	323,2	320,4	101,2
18	410,5	413,7	425,0	103,6

Технология выращивания ремонтного молодняка на нетельном комплексе позволяет получать тёлочек с хорошим развитием и высокими воспроизводительными качествами. При анализе показателей живой массы ремонтного молодняка последних трех лет по периодам роста значительных изменений не выявлено. Колебания оказались незначительными (в пределах 2,3-3,5 %). Некоторое снижение показателей в 2020 году связано с ухудшением качества кормов, в частности силоса, в результате нарушения технологии его заготовки. При оценке роста и развития молодняка показателя живой массы недостаточно, поскольку он не дает представление об интенсивности роста животного. Объективную оценку позволяют провести данные среднесуточных приростов, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Среднесуточный прирост живой массы телок, г

Возрастной период, мес.	Годы			2022 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	
0 - 6	630	615	620	97
6 - 15	575	547	565	98,8
15 - 18	530	520	550	103

Показатели среднесуточного прироста в период 2020-2022 гг. практически не изменились и в среднем составляют 565 г. Однако, в свете современных представлений об интенсивности выращивания ремонтных телок, получаемые в хозяйстве приросты живой массы на уровне 500-600 г являются недостаточными для формирования животных с высокой живой массой во взрослом состоянии.

В нормах РАСХН, 2003 г. рекомендованы следующие показатели среднесуточных приростов для выращивания ремонтного молодняка голштинской породы. При выращивании телок и получении коров живой массой 500-550 кг среднесуточные приросты живой массы за первые 6 месяцев планируются на уровне 650-700 г, а начиная с 13 и до 25 месячного возраста – на уровне 450-500 г и далее до 28 месяца – 500-550 г.

Мы провели сравнительный анализ среднесуточных приростов ремонтного молодняка НК и рекомендациями ремонтного молодняка голштинской породы. Строгое соблюдение технологии выращивания молодняка, поддержание оптимальных параметров микроклимата и сбалансированное кормление обеспечивают достаточно высокие показатели сохранности – на уровне 93-98 %.

Таким образом, на основании показателей интенсивности роста и развития, сохранности молодняка, можно утверждать, что принятая технология является эффективной и позволяет получать животных с достаточно высокой живой массой, готовых к осеменению в возрасте 16-18 мес.

«Мегамикс Норис», «Мегамикс Витула» производятся в виде сыпучего порошка. рН находится на уровне 6,7-6,9, негигроскопична, обладает оптимальными свойствами к пылеобразованию, слеживаемости, определённой питательной ценностью, что отразилось на выборе исследований по применению данного средства в качестве наполнителя. Питательность премиксов представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Питательность премиксов для молодняка крупного рогатого скота

Компонент	В 1 кг продукта содержится, мг	
	Мегамикс Норис	Мегамикс Витула
Витамин А, тыс МЕ	1000	550
Витамин Д, тыс МЕ	100	133
Витамин Е, мг	2500	2200
Витамин К, мг	25	-
Витамин В, мг	62	-
Пантотеновая кислота, мг	175	-
Фолиевая кислота, мг	5,0	
Железо, мг	333	333
Медь, мг	333	1000
Цинк, мг	1333	4000
Марганец, мг	1333	3700
Селен, мг	6,7	20
Кальций, гр	287	166
Магний, гр	22	50
Натрий, гр	40	75
Дополнительные компоненты		
Монензин натрия	добавлен	добавлен
Пробиотик	добавлен	добавлен
Антиоксидант	добавлен	добавлен

Данные препараты богаты незаменимыми аминокислотами, количество лизина в нем было на уровне 1,71 %, метионина – 1,01 %. Общая сумма аминокислот в изучаемом концентрате составила 23,67 %.

При балансировании рационов для молодняка крупного рогатого скота особое внимание следует уделить контролю за полноценным уровнем минеральных веществ, содержащихся в комбикорме молодняка, особенно достаточному содержанию меди, марганца и цинка, так как эти элементы способствуют нормальному развитию органов репродуктивной системы. Одними из продуктов, используемых на предприятии, предназначенных для молодняка скота, являются Мегамикс Норис и Мегамикс Витула Опти.

Премиксы для молодняка с органическими микроэлементами, содержащие в своем составе витамины, макроэлементы (Ca, Mg, Na), микроэлементы (Fe, Cu, Zn, Mn, Co, I, Se) и дополнительные компоненты в виде монензина натрия, про-

биотика, аттрактанта, антиоксиданта. Наполнителем данных премиксов является кормовое средство горчичный белокосодержащий кормовой концентрат «Горлинка».

В ходе проведения исследований было отмечено, что при одинаковом весе телят контрольной и опытной групп при рождении, где данный показатель составил 35,62-35,58 кг, во время организации научно-хозяйственного опыта, его динамика различалась в опытной группе, что связано с применением в рационе телят премикса Мегамикс Норис, Мегамикс Витула.

Таблица 6 – Динамика увеличения живой массы тёлочек, кг

Возраст животных	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
При рождении	36,7	36,6
1 месяц	56,2	56,8
3 месяц	104,2	109,5
6 месяц	182,2	194,2
9 месяцев	255	274
12 месяцев	329	349
Абсолютный прирост за период опыта, кг	288	313
Среднесуточный прирост за период опыта, г	789	857
Относительный прирост, %	159	162

Животные, которые получали премиксы «Мегамикс Норис» и «Мегамикс Витула», имели более высокую скорость роста. Живая масса тёлочек в группе контроля в возрасте 3 месяцев составляла 104,2 кг, а в опытной группе – 109,5 кг, это на 5,06 % больше. В 6 месяцев молодняк опытной группы весил 182,2 кг, что оказалось выше в сопоставлении с группой контроля на 6,05 %.

Тёлочки опытной группы в 9-месчном возрасте также превосходили по живой массе тёлочек контрольной группы на 7,49 %. В конце опыта живая масса молодняка, которому скармливали премиксы «Мегамикс Норис» и «Мегамикс Витула», составила 349 кг, этот показатель был выше на 6,07 % показателя группы контроля.

При анализе данных по результатам произведенных промеров получено, что тёлочки опытной группы имели более длинную косую длину туловища на 0,7 см по сравнению с контролем, а также более интенсивное развитие по обхвату и глубине груди.

При анализе индексов телосложения подопытного молодняка мы видим незначительное превосходство тёлочек опытной группы над контрольными. Крепкая конституция и гармонично сложенное телосложение особей опытной группы, обеспечивает способность к длительному хозяйственному использованию и устойчивость животных к внешним неблагоприятным воздействиям.

Различие от своих сверстниц из контрольной группы по изменению высотных промеров (высота в холке и в крестце), а также промеров ширины груди и в маклаках (таблица 7).

Таблица 7 – Промеры и индексы телосложения подопытных ремонтных тёлочек в возрасте 12 мес.

Промеры	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
промеры, см		
Высота в холке	126,8	127,6
Высота в крестце	128,6	129,8
Глубина груди	62,2	62,9
Ширина груди	40,4	41,4
Ширина в маклаках	40,2	40,6
Косая длина туловища	131,5	132,1
Обхват груди за лопатками	164,6	165,3
Обхват пяти	18,8	18,9
Индексы телосложения		
Длиноногости	50,6	50,4
Растянутости	102,1	101,9
Тазо-грудной	92,1	92,8
Грудной	61,3	62,6
Сбитости	128,2	128,5
Костистости	15,5	15,7

Немаловажное значение имеет не только прирост молодняка, но и пропорциональное развитие его организма. Судить о развитии молодняка только по его массе неправильно. Взрослые молочные животные должны иметь крепкий негру-

бый костяк, сухую плотную мускулатуру, хорошо развитые органы пищеварения, дыхания, кровоснабжения, железы внутренней секреции и т.д.

В этой связи, на основании промеров молодняка коров были проанализированы индексы телосложения животных. Осеменение телок в хозяйственных условиях предполагается при достижении ими 65-70 % массы взрослых коров. Однако осеменение недоразвитых телок приводит к тяжелым отелам, послеродовым патологиям и, как следствие, проявлению низких показателей молочной продуктивности в первую лактацию. Все вышесказанное свидетельствует о том, что условия выращивания ремонтного молодняка во многом определяют уровень рентабельности производства молока, как в конкретное время, так и на перспективу. На получение высокопродуктивных коров оказывает влияние и технология содержания ремонтных телок по периодам их роста.

Более высокие темпы роста ремонтных телок опытной группы обеспечили возможность их плодотворного осеменения в возрасте 13-15 месяцев. Возраст появления первой половой охоты в опытной группе наступил раньше, что является следствием того, что животные опытной группы имели более высокие показатели живой массы в сравнении с контрольной группой.

Так, первая половая охота в контрольной группе ремонтных телочек наступала в 259,3 дня, в опытной на 16 дней раньше – в 244,8 день. Возраст первого плодотворного осеменения в контрольной группе телок составил 469 дней, однако применение премиксов Мегамикс Норис и Мегамикс Витула способствовало достижению более раннего продуктивного осеменения на 24 дня в опытной группе.

При этом оплодотворяемость в контрольной группе составила 68 %, в опытной – 73,0 %. Таким образом, лучшими воспроизводительными способностями обладали ремонтные телочки из опытной группы, в рацион которых входили премиксы Мегамикс Норис и Мегамикс Витула.

Таблица 8 – Воспроизводительные способности ремонтных тёлочек

Показатель	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Возраст проявления первой половой охоты тёлочек, дней	259,3	244,8
Средняя продолжительность постоянного полового цикла, дней	19,7	20,0
Возраст первого плодотворного осеменения тёлочек, дней	469	445
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	68	73
Индекс осеменения	1,8	1,6

Заключение

Важнейшую роль в выращивании здоровых, физиологически развитых телят играет полноценность их кормления. Главная особенность периода выращивания ремонтного молодняка состоит в том, что в течение короткого периода времени происходит неоднократное изменение набора используемых кормов – от сугубо жидкой молочной диеты до полноценного потребления концентрированных и, частично, объемистых кормов.

Использование новых рецептов премиксов «Мегамикс Норис» и «Мегамикс Витула» в кормлении ремонтных телочек способствует лучшей динамике живой массы, увеличению приростов и относительной скорости роста, улучшению экстерьерно-конституционных показателей, что говорит о более гармонично сложенном телосложении телочек.

Использование новых рецептов премиксов «Мегамикс Норис» и «Мегамикс Витула» в составе рационов кормления телочек экономически выгодно.

Таким образом, можно сделать следующее заключение: рекомендуем использовать в кормлении ремонтного молодняка крупного рогатого скота в условиях нетельного комплекса новые кормовые добавки «Мегамикс Норис» в период от 0 до 6 месяцев и «Мегамикс Витула» в период от 6 до 12 месяцев.

Библиография

1. Алтан Я.В., Благо Р. Выращивание молодняка крупного рогатого скота. М. : Агропроиздат, 2021. 185 с.
2. Болгов А.Е., Каранов Е.П. Повышение воспроизводительной способности молочных коров. Петрозаводск, 2023. 234 с.
3. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества голштинизированного чёрно-пёстрого скота / В. И. Гудыменко, С. С. Жукова, В. В. Гудыменко, А. П. Хохлова, П. Т. Тихонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3(53). С. 129–131.
4. Попова О.А., Хохлова А.П., Маслова Н.А. Паратипические факторы при формировании молочной продуктивности коров // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 1(19). С. 125–133.
5. Современные методы научных исследований в животноводстве / Н. А. Маслова, О. Е. Татьяничева, А. П. Хохлова, О. А. Попова. Майский, 2021. 158 с.
6. Некрасов А.А., Попов Н.А., Некрасова Н.А. Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества // Зоотехния. 2018. № 4. С. 2–4.
7. Влияние премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / С. В. Чехранова, С. И. Николаев, В. В. Ионов, С. Н. Куприянов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 3(209). С. 47–51.
8. Хохлова А.П., Татьяничева О.Е. Взаимосвязь продолжительности использования коров с молочной продуктивностью // Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее. Материалы XXIII международной научно-производственной конференции, 2019. С. 56–57.
9. Чехунова Г.С., Корниенко С.А. Эффективность биологически активной добавки Апи-спира в животноводстве // Достижения и перспективы развития животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной памяти В.Я. Горина. 2019. С. 118–120.

References

1. Altan Ya.V., Blago R. The cultivation of young cattle. M. : Agroproduzat, 2021. 185 p.
2. Bolgov A.E., Karanov E.P. Increasing the reproductive capacity of dairy cows. Petrozavodsk, 2023. 234 p.

3. Dairy productivity and reproductive qualities of Holstein black-and-white cattle / V. I. Gudymenko, S. S. Zhukova, V. V. Gudymenko, A. P. Khokhlova, P. T. Tikhonov // *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2015. № 3(53). Pp.129–131.
4. Popova O.A., Khokhlova A.P., Maslova N.A. Paratypical factors in the formation of dairy productivity of cows // *Current issues of agricultural biology*. 2021. № 1(19). Pp. 125–133.
5. Modern methods of scientific research in animal husbandry / N. A. Maslova, O. E. Tatianicheva, A. P. Khokhlova, O. A. Popova. Maysky, 2021. 158 p.
6. Nekrasov A.A., Popov N.A., Nekrasova N.A. The intensity of heifer rearing and their subsequent reproductive qualities // *Zootechnia*. 2018. № 4. Pp. 2–4.
7. The influence of premixes on the growth and development of young cattle / S. V. Chehranova, S. I. Nikolaev, V. V. Ionov, S. N. Kupriyanov // *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2022. № 3(209). Pp. 47–51.
8. Khokhlova A.P., Tatianicheva O.E. The relationship between the duration of cow use and dairy productivity // *Innovative solutions in agricultural science – a look into the future. Proceedings of the XXIII International Scientific and Industrial Conference*, 2019. Pp. 56–57.
9. Chekhunova G.S., Kornienko S.A. The effectiveness of the biologically active additive Api-spira in animal husbandry // *Achievements and prospects for the development of animal husbandry. Materials of the national scientific and practical conference dedicated to the memory of V.Ya. Gorin*. 2019. Pp. 118–120.

Сведения об авторах

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09, e-mail: tatyanycheva_oe@bsaa.edu.ru.

Попова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru.

Хохлова Алла Петровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09, e-mail: alla.hohlova@yandex.ru.

Маслова Наталья Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09, e-mail: natasha-maslova@mail.ru.

Information about authors

Tatyanycheva Olga Egorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», st. Vavilova 1, item Maysky, Bel-city district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: tatyanycheva_oe@bsaa.edu.ru.

Popova Oksana Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer 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», st. Vavilova 1, item Maysky, Belgorodsky district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru.

Khokhlova Alla Petrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», st. Vavilova 1, item Maysky, Belgorodsky district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: alla.hohlova@yandex.ru.

Maslova Natalya Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin», st. Vavilova 1, item Maysky, Bel-city district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: natasha-maslova@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 избежание ошибок рекомендуем воспользоваться электронными ресурсами, осуществляющими бесплатную он-лайн транслитерацию текстов (например, <http://translit.net> и др.). При использовании автоматизированных средств перевода проверьте используемые библиотеки символов (LC, BGN, BSI).

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

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

Порядок представления материалов

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

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

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

Дронов Владислав Васильевич, д. 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, к. с.-х. н. – 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 stimulitsii polovoi funktsii u svinomatok [The efficiency of a preparation "Mival-Zoo" to stimulate sexual function in sows]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2015, no. 8, pp. 166-168.
2. ...3. ...

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

Guidelines for authors

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

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

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

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

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

Article registration

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Order of materials representation

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

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

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

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

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

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

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

Dronov Vladislav Vasilyevich, Dr. 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, Cand. Agric. Sci. – 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 columns and 3 rows, representing a breed standard for live weight of breeding sows.

References

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

Information about authors

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