

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 1 (23) 2022

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии

Теоретический и научно-практический журнал

Учредитель:

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

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

Издаётся с 2016 года

Выходит один раз в квартал

**Выпуск 1 (23)
2022 г.**

**п. Майский
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
2022**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор - Алейник С.Н., к. тех. н., доцент;

Заместитель главного редактора - Дорофеев А.Ф., д.э.н., доцент

Члены редакционной коллегии:

Асрутдинова Р.А., д. вет. н., профессор;

Беспалова Н.С., д. вет. н., профессор;

Востроилов А.В., д. с.-х. н., профессор;

Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;

Дронов В.В., к. вет. н., доцент;

Капустин Р.Ф., д. биол. н., профессор;

Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;

Концевая С.Ю., д. вет. н., профессор;

Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;

Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор;

Кулаченко В.П., д. б. 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. биол. 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).

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**).

Распоряжением Минобрнауки России в **Перечень ведущих рецензируемых научных журналов**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук включены с 26.03.2019 г. следующие научные специальности, представленные в журнале:

- 06.02.01** – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);
- 06.02.02** – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);
- 06.02.03** – Ветеринарная фармакология с токсикологией (ветеринарные науки);
- 06.02.05** – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (ветеринарные науки);
- 06.02.06** – Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (ветеринарные науки);
- 06.02.07** – Разведение селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);
- 06.02.08** – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки);
- 06.02.10** – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки);
- 06.04.01** – Рыбное хозяйство и аквакультура (биологические науки).

Дизайн-макет и компьютерная вёрстка: **Манохин А.А., Воробьёва Т.Ю.**
Журнал выходит один раз в квартал.

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

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»
Подписано в печать 04.04.2022 г., дата выхода в свет 18.04.2022 г.
Усл. п.л. 9. Тираж 1000 экз. Заказ № 1872. 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

Founder:

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”**

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

Published since 2016

Issued once per quarter

**Release 1 (23)
2022**

**Maysky
FSBEI HE Belgorod SAU
2022**

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief - Aleinik S.N., Cand.Tech. Sci, as. prof;

Deputy editors - Dorofeev A.F., Dr. Econ. Sci., assoc. prof

Members of Editorial Staff:

Asrutdinova R.A., Dr. Vet. Sci., professor;

Bespalova N.S., Dr. Vet. Sci., professor;

Vostoirolov A.V., Dr. Agr. Sci., professor;

Gudymenko V.I., Dr. Agr. Sci., professor;

Dronov V.V., Cand. Vet. Sci., as. prof.;

Kapustin R.F., Dr. Biol. Sci., professor;

Kovalenko A.M., Dr. Vet. Sci., professor;

Kontcevaja S.Yu., Dr. Vet. Sci., professor;

Kontsevenko V.V., Dr. Vet. Sci., professor;

Kornienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;

Kulachenko V.P., Dr. Biol. 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);

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia)

Khmyrov A.V., Cand. Biol. Sci. (Russia);

Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia).

Registration Certificate

ПИ № ФС 77-65354 of 18 April 2016

issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communications (Roskomnadzor)

ISSN – 2542-0283

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

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

By order of the Ministry of Education and Science of 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 since 26.03. 2019:

- 06.02.01** - Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology (veterinary sciences);
- 06.02.02** - Veterinary Microbiology, virology, epizootology, mycology with mycotoxicology and immunology (veterinary sciences);
- 06.02.03** - Veterinary pharmacology with toxicology (veterinary sciences);
- 06.02.05** - Veterinary sanitation, ecology, zoohygiene and veterinary and sanitary examination (veterinary sciences);
- 06.02.06** - Veterinary obstetrics and animal biotechnology (veterinary sciences);
- 06.02.07** - Breeding selection and genetics of farm animals (agricultural sciences);
- 06.02.08** - Feed production, feeding of farm animals and feed technology (agricultural sciences);
- 06.02.10** - Private animal husbandry, technology for the production of livestock products (agricultural sciences);
- 06.04.01** - Fisheries and aquaculture (biological sciences).

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

Journal issued once per quarter.

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

Printed in OOO (Limited liability company)

Publication and printing center «POLYTERRA»

Signed for publication 04.04.2022, date of publication 18.04.2022.

Conventional printed sheet 9. Circulation 1000 copies

Order № 1872. 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

Н.В. Безбородов, Ю.Н. Литвинов СТИМУЛЯЦИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У КУР-НЕСУШЕК ПОРОДЫ «ЛОМАН БРАУН» БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКОЙ «ВЕО ПРЕМИУМ».....	9
М.В. Гурин, Е.А. Зыкина МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАВАТЕЛЬНОГО ПУЗЫРЯ БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБИКА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ И ВЕТЕРИНАРИИ.....	19
И.А. Никулин, И.Н. Дайховская АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ.....	24
Е.Г. Яковлева, В.В. Дронов ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ПЕЧЕНИ ПРИ ФИТОТОКСИКОЗЕ У ТЕЛЯТ.....	30

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Е.А. Зыкина СПОСОБ ОЦЕНКИ УРОВНЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ СВИНОМАТОК В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	36
Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко ЯЙЦЕНОСКОСТЬ И МАССА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН.....	42
Н.А. Маслова, А.П. Хохлова, О.А. Попова ВОЗРАСТ ОСЕМЕНЕНИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ФУНКЦИИ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ.....	47
Г.С. Чехунова, О.А. Чехунов ПОЛЬЗА ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «АПИ-СПИРА» НА НЕСУШЕК КРОССА ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....	55
А.А. Талдыкина, В.В. Семенютин, Н.В. Безбородов ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОВ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА СОВВ 500.....	60
Руководство для авторов.....	67

CONTENTS

BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

N.V. Bezborodov, Yu.N. Litvinov

STIMULATION OF METABOLIC PROCESSES IN LAYING HENS OF THE BREED "LOMAN BROWN" BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT "VEO PREMIUM"9

M.V. Gurin, E.A. Zykina

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SWIM BLADDER OF THE WHITE CARP AND THE POSSIBILITY OF ITS USE IN MEDICINE AND VETERINARY SCIENCE.....19

I.A. Nikulin, I.N. Daykhovskaya

ANALYSIS OF METABOLISM PARAMETERS IN HIGH-PRODUCING MILKER HOLSTEIN COWS.....24

E.G. Yakovleva, V.V. Dronov

HISTOLOGICAL PICTURE OF THE LIVER IN PHYTO TOXICOSIS IN CALVES.....30

ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES

E.A. Zykina

A METHOD FOR ASSESSING THE LEVEL OF WELL-BEING OF SOWS IN A FARM.....36

E.G. Martynova, P.P. Kornienko

EGG LAYER AND WEIGHT OF LAYING HENS WHEN USING THE PROBIOTIC FEED ADDITIVE AMYLOCIN.....42

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

AGE OF INSEMINATION AND REPRODUCTIVE FUNCTIONS OF A SOW-A CURRENT OF A LARGE WHITE BREED.....47

G.S. Chehunova, O.A. Chehunov

THE BENEFITS OF USING THE «API-SPIRA» ADDITIVE ON EGG-LAYING HENS.....55

A.A. Taldykina, V.V. Semenyutin, N.V. Bezborodov

THE EFFECT OF ORGANIC ACID COMPLEXES ON THE DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS AND PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS OF THE COBB 500 CROSS.....60

Guidelines for authors.....67

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 591.133.1:636.5.087.7

Н.В. Безбородов, Ю.Н. Литвинов

СТИМУЛЯЦИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У КУР-НЕСУШЕК ПОРОДЫ «ЛОМАН БРАУН» БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКОЙ «ВЕО ПРЕМИУМ»

Аннотация. Определена эффективность биодобавки «Вео Премиум» оказывать стимулирующее действие на обменные процессы кур-несушек. Отмечено увеличение содержания в крови птицы альбумина, глобулинов, общего белка, а также улучшение продуктивных показателей кур-несушек: сохранность поголовья в контрольной группе составила 91,1%, а в опытной – 92,9%. Средняя масса одного яйца за весь период в опытной группе превышала значения в контроле на 0,280 г. Рекомендовано добавление в рацион птицы биологически активной добавки «Вео Премиум» в дозе 250 г/т корма ежедневно в период яйцекладки.

Ключевые слова: биодобавка, куры-несушки, показатели крови, продуктивность птицы.

STIMULATION OF METABOLIC PROCESSES IN LAYING HENS OF THE BREED "LOMAN BROWN" BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT "VEO PREMIUM"

Abstract. The effectiveness of the dietary supplement "Veo Premium" was determined to have a stimulating effect on the metabolic processes of laying hens. There was an increase in the content of albumin, globulins, total protein in the blood of poultry, as well as an improvement in the productive indicators of laying hens: the safety of the livestock in the control group was 91.1%, and in the experimental group 92.9%. The average weight of one egg for the entire period in the experimental group exceeded the values in the control by 0.280 g. It is recommended that the biologically active additive "Veo Premium" be added to the bird's diet at a dose of 250 g/t of feed daily during the laying period.

Keywords: bioadditive, laying hens, blood parameters, poultry productivity.

В настоящее время производство пищевых яиц с повышенным содержанием различных питательных веществ, высокой сохранностью и производительностью сельскохозяйственной птицы является одним из приоритетных направлений в современном птицеводстве. Расширение ассортимента различных биологически активных средств в виде добавок, использующихся в качестве стимуляторов увеличения продуктивности и сохранности птицы, является весьма актуальной задачей. В связи с этим приобретают значение исследования, направленные на расширение ассортимента легкоусвояемых соединений минеральных элементов и витаминов, стимулирующих обменные процессы и повышающих продуктивные показатели кур-несушек [3, 12, 20].

Цель исследований – изучение морфо-биохимических показателей крови кур-несушек, характеризующих уровень обменных процессов и адаптационно-метаболический гомеостаз, до и после введения в рацион птицы биодобавки «Вео Премиум».

Материал и методы исследований. Птица содержалась в условиях птичника в клетках без выгула. Объектом исследований служили клинически здоровые куры-несушки кросса «Ломан Браун» в течение всего периода яйцекладки. Препарат «Вео Премиум» компании «RHODE Laboratoires» (Нидерланды) относится к группе биологически активных кормовых добавок, оказывающих стимулирующее действие на потребление корма и обменных процессов в стрессовые периоды. Добавка способствует снижению негативного воздействия стрессов на интенсивность яйценоскости птицы родительского стада и промышленной несушки. Состав «Вео Премиум LT»:

- ароматические альдегиды (лимонин и цитраль): 20%,
- концентрат смеси токоферолов: 30%,
- наполнитель: до 50%.

Дозировка и способ применения: норма ввода – 250 г/т корма для всех видов и направлений продуктивности птицы. «Вео Премиум» вносят в комбикорма и кормосмеси на комби-

кормовых заводах или кормоцехах путем смешивания с зерновой группой, используя существующие технологии. Для обеспечения равномерного распределения препарата в комбикорме рекомендуется готовить предсмесь с зерновыми компонентами комбикорма и использовать ступенчатую технологию смешивания. Препарат безвреден, совместим со всеми лекарственными средствами, при этом он не обладает аллергенными, тератогенными, эмбриотоксическими и мутагенными свойствами. При попадании в желудочно-кишечный тракт быстро всасывается в кровь и затем используется организмом в биосинтетических целях. Иных катаболитов в результате введения не образуется. «Вео Премиум LT» в дозировке 250 г/т корма по степени воздействия на организм относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007.76), не обладает местнораздражающими и гепатотоксическими свойствами.

Всего в эксперименте было использовано 580 голов клинически здоровых кур-несушек в условиях птицефермы хозяйства.

В опыте объектом исследований служили куры-несушки кросса «Ломан Браун» 20-недельного возраста. По принципу групп-аналогов птица была разделена на контрольную (1-я) и опытную (2-я) группы (табл. 1). Исследуемая птица находилась в трехъярусных клетках по 4 головы в каждой при постоянном доступе к воде. Условия содержания соответствовали нормам ВНИТИП. Поение и раздача корма автоматизированы (проект мини-фермы по технологии клеточных батарей фирмы BigDutchman).

Основной рацион состоял из комбикорма ПК-4, ПК-1-1, ПК-1-2. Рационы кормления птицы рассчитывали с учётом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных ВНИТИП, и руководства на данную породу, в зависимости от возраста птицы.

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Кол-во птицы, гол.	Кормовые средства	Схема применения «Вео Премиум»
1 (контроль)	290	Основной рацион	–
2	290	Основной рацион+«Вео Премиум» в дозе	250 г/т корма ежедневно в период яйцекладки

Куры-несушки 1-й группы (n=290) служили общим контролем. Курам-несушкам 2-й группы (n=290) обеспечили добавку к основному рациону «Вео Премиум» из расчета 250 г/т на протяжении яйцекладки (3 мес). Для исследований у птицы (по 10 гол. из каждой группы) производили забор крови из подкрыльцовой вены (v. Cutaneaulnaris). В тканях организма птицы исследовали следующие показатели: сыворотка крови – холестерол (общий); триацилглицеролы; общий белок; альбумины; глобулины – α , β , γ ; АсАТ (аспартатаминотрансфераза); АлАТ (аланинаминотрансфераза); ЩФ (щелочная фосфатаза); эритроциты; гемоглобин. Определение исследуемых показателей проводили согласно общепринятым методикам. Форменные элементы определяли по стандартной методике, подсчитывая их в камере Горяева. Гемоглобин крови определяли гемиглобинцианидным методом: гемоглобин при взаимодействии с железосинеродистым калием окисляется в метгемоглобин (гемиглобин), образующий с ацетонциангидрином окрашенный гемиглобицианидом, интенсивность окраски которого пропорциональна содержанию гемоглобина [1, 12, 16, 21]. Общий белок определяли в сыворотке крови по биуретовой реакции. Принцип ее состоит в том, что в щелочной среде белки реагируют с сульфатом меди, образуя соединения, которые интенсивно окрашиваются в фиолетовый цвет. Методом электрофоретического фракционирования на бумаге определяли белковые фракции сыворотки крови.

Для определения активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) применяли унифицированный метод Райтмана-Френкеля. АлАТ катализирует в присутствии α -кетоглутората переаминированием L-аланина с образованием пирувата. Его содержание в пробе измеряли фотометрическими методами диагностики. Такой же аналогичной методикой пользовались при

определении АсАТ [7, 14, 22]. Унифицированный метод по «конечной точке» применяли для определения активности щелочной фосфатазы (ЩФ). Щелочная фосфатаза катализирует реакцию гидролиза нитрофенилфосфата с образованием эквимольного количества нитрофенола и фосфата. Скорость образования п-нитрофенола прямо пропорциональна активности ЩФ и в последующем измерялась фотометрически.

Результаты исследований

Содержание гемоглобина, эритроцитов, СОЭ, лейкограмма. Известно, что у сельскохозяйственной птицы свойства и состав крови относительно постоянны. Тем не менее, даже некоторые сдвиги в функционировании органов и систем могут привести к изменениям периферической крови. Изменение морфологических показателей взаимосвязано с нарушениями обмена веществ, свидетельствует о состоянии иммунной системы птицы. Согласно приведенным данным изучения морфологического состава крови кур-несушек породы кросса «Ломан Браун» в период яйцекладки, уровень форменных элементов в крови у кур-несушек в возрасте 20 недель не выходил за пределы физиологически обусловленных величин (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели общего анализа периферической крови кур-несушек

Показатель, (n=10)	Группа (p – между группами)	Значение показателя (p – между взятиями крови)
Эритроциты, 10 ¹² /мл	1	2,09±0,17
	2	2,16±0,23
	p 2 – 1	p>0,05
Гемоглобин, г/л	1	72,14±8,72
	2	72,48±6,51
	p 2 – 1	p>0,05
СОЭ, мм/ч	1	2,60±0,40
	2	3,30±0,76
	p 2 – 1	p>0,05

Что касается показателя СОЭ, то во 2-й (опытной) группе следует отметить увеличение уровня данного показателя. В период роста продуктивности у птиц увеличивается синтез белков и их накопление в крови, а они в свою очередь образуют связи с эритроцитами, повышают скорость их оседания, и именно этот фактор может объяснять повышение СОЭ во 2-й группе.

Во 2-й (опытной) группе кур-несушек можно выделить незначительную тенденцию повышения показателей количества эритроцитов. Полученные данные свидетельствуют о том, что в организме кур-несушек 2-й группы, где к рациону добавляли «Вео Премиум», интенсивнее проходили окислительно-восстановительные процессы в тканях, что привело к повышению количества эритроцитов.

По количеству гемоглобина выявлено аналогичное повышение показателя во 2-й группе. Тенденция повышения гемоглобина во 2-й опытной группе свидетельствует об интенсивности процессов обмена кислорода и диоксида углерода в тканях и органах организма птиц.

Динамика показателей лейкограмм кур-несушек в процессе интенсивной яйценоскости представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Лейкограмма кур-несушек

Показатель	Значение показателя по группам птицы (p>0,05 между взятиями крови)	
	1-я группа	2-я группа
Псевдоэозинофилы, %	56,40±5,45	43,60±6,49
Эозинофилы, %	3,80±1,20	3,60±0,92
Базофилы, %	7,40±1,32	6,80±2,92
Моноциты, %	7,40±2,36	8,20±2,15
Лимфоциты, %	25,20±5,89	37,80±5,09

Из полученных данных видно, что у кур-несушек 1-й контрольной группы в начале исследований в возрасте 20 недель содержание псевдоэозинофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов, лимфоцитов соответствовало физиологически нормальным значениям.

В крови кур-несушек 2-й группы в начале яйцекладки количество псевдоэозинофилов, эозинофилов, базофилов было в норме. Вместе с тем количество моноцитов увеличилось на 9,7% и лимфоцитов на 33,3%.

Таким образом, полученные данные лейкограмм кур-несушек в исследуемый период свидетельствуют о том, что в процессе интенсивной яйцекладки – и, соответственно, повышения уровня обменных процессов – в организме происходит изменение интенсивности отдельных элементов гемопоза, что связано с максимальной активизацией репродуктивных органов и системы нейроэндокринной регуляции гомеостаза, и особенно его защитно-приспособительных механизмов в данный период.

Изменения лейкограммы свидетельствуют о реактивности организма, а понижение количества эозинофилов в опытной группе может указывать на процессы детоксикации в крови птицы. Известно, что количество эозинофилов может резко меняться в зависимости от активности надпочечников, входящих в состав гипофиз-адреналовой системы. Снижение количества эозинофилов может свидетельствовать об их активном участии в метаболизме гистамина. При стрессах, в стадию тревоги и пика продуктивности наблюдают увеличение числа эозинофилов, а в стадии резистентности и угнетения отмечают эозинопению и анэозинофилию. Понижение количества базофилов во 2-й группе указывает на низкий уровень воспалительных процессов и свидетельствует о минимальном раздражающем воздействии на ретикулоэндотелиальную систему организма. Количество моноцитов увеличивается при активизации фагоцитарной активности, а количество базофилов увеличивается в фазы острого воспаления.

Что касается количества псевдоэозинофилов, которые также проявляют фагоцитарную активность, то их количество в группах и между группами немного изменилось. Псевдоэозинофилы являются основными клетками крови, защищающими организм от инфекционно-токсических воздействий, активно участвуют в процессе фагоцитоза. Содержание псевдоэозинофилов в крови кур-несушек соответствовало физиологически обусловленным величинам во всех группах.

Полученные данные лейкограмм крови кур-несушек свидетельствуют, что в процессе интенсивной яйценоскости и работы репродуктивной системы происходят изменения в гемопозе. В свою очередь изменения в гемопозе тесно связаны с морфофункциональным становлением организма и всех его систем, в том числе и системы крови, которая тесно связана с иммунной системой, являясь ее периферическим отделом и выполняя рециркуляцию иммунокомпетентных клеток.

Содержание белков. Установлено, что с ростом яйценоскости у кур-несушек возрастает и интенсивность белкового обмена, что подтверждается полученными результатами: уровень общего белка достоверно повышался во 2-й опытной группе. В период репродуктивного цикла у сельскохозяйственной птицы изменяется уровень белка в крови, особенно в период яйценоскости. Напротив, уровень белка снижается после спада яйценоскости.

Содержание общего белка в плазме крови кур-несушек 1-й контрольной группы составило $65,20 \pm 0,86$ г/л (табл. 4).

В возрасте 20 недель в период яйцекладки в 1-й контрольной группе показатель содержания альбуминов в крови кур-несушек составил $41,08 \pm 2,16\%$. Снижение количества альбумина происходит при сниженном синтезе этого белка, повышенной потере альбумина или секвестрации – сниженном осмотическом давлении или повышенном гидростатическом давлении. Количество α -глобулинов у кур несушек 1-й контрольной группы на протяжении всего периода исследований находилось в пределах $24,14 \pm 1,13$ – $24,34 \pm 4,49\%$, что соответствовало физиологической норме.

У кур-несушек 1-й контрольной группы первоначальный уровень β -глобулинов и концентрация γ -глобулинов находились в пределах нормы.

Таблица 4 – Содержание белков в крови кур-несушек

Показатель	Значение показателя по группам птицы ($p > 0,05$ между взятиями крови)	
	1-я группа	2-я группа
Общий белок, г/л	65,20±0,86	67,30±1,54
Альбумин, %	41,08±2,16	42,64±1,79
α -глобулины, %	24,14±1,13	25,72±1,01
β -глобулины, %	17,72±0,71	17,78±0,47
γ -глобулины, %	17,06±1,30	16,80±1,88

В крови кур-несушек 2-й группы содержание общего белка после применения кормовой добавки увеличилось до 67,30±1,54 г/л ($p < 0,05$).

Во 2-й группе у кур-несушек показатель содержания альбумина повышался до 42,64±1,79; количество α -глобулинов после применения добавки повысилось по сравнению с контролем на 6,1%.

Таким образом, динамика содержания общего белка в крови кур-несушек исследуемых групп характеризовалась постепенным повышением его количества в опытной группе. Известно, что содержание белка в крови кур-несушек регулируется нейрогуморальным путем, поэтому эстрогены могут усиливать синтез белков под влиянием нервного центра белкового обмена, расположенного в гипоталамусе промежуточного мозга. Полученные значения по 2-й опытной группе свидетельствуют о более выраженной эффективности стимуляции обменных процессов применяемой биологически активной добавкой в период интенсивной яйценоскости, так как содержание общего белка и, соответственно, аминокислот достигает максимума во время интенсивной работы продуктивных органов, что является важным условием для снесения полноценного яйца. Динамика альбуминов в крови кур-несушек отражает степень протекания защитно-адаптационных процессов в организме в период роста продуктивности птицы, где физиологическое постоянство количества альбуминов в крови наиболее сильно выражено у кур-несушек 2-й группы в период интенсивной яйценоскости. Во 2-й группе показатель содержания альбумина повышается по сравнению с контролем.

В крови у кур-несушек 2-й группы отмечен рост α -глобулина в крови, учитывая то, что α -глобулины участвуют в процессах становления иммуногенеза и естественной резистентности организма птицы, что особо важно во время пика продуктивности, применение биологически активной добавки, возможно, повлияло на функцию печени, где данные белки вырабатываются и способствуют транспорту в организме различных веществ.

Отмеченные изменения в содержании β -глобулинов у кур-несушек характеризуют процессы активизации защитных сил организма, которые в наибольшей степени выражены у птицы 2-й опытной группы.

Таким образом, во 2-й группе увеличивалось содержание альбуминов в сыворотке крови птиц. Причиной этого могло служить увеличение количества альбуминов (защитных белков) как компенсаторной реакции при снижении уровня фракции глобулинов, причём это снижение относительное и объясняется снижением в сыворотке крови других фракций, а именно γ -глобулинов, которые включают в себя большое количество иммуноглобулинов.

Изменение активности ферментов. Изучение изменения активности ферментов в крови кур-несушек после применения кормовой добавки «Вео Премиум» позволяет оценить степень адаптации птицы к данной биологически активной добавке, а также возможные изменения гомеостаза.

У птицы, в зависимости от периода продуктивности, можно следить за уровнем активности ферментов, которые катализируют аминокислоты между аминокислотами, таких как аспартат- (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). На протяжении всего периода исследований активность ферментов у кур-несушек исследуемых групп находилась в пределах физиологически нормальных значений (табл. 5).

Таблица 5 – Активность АлАТ и АсАТ в сыворотке крови кур-несушек

Показатель	Группа, (n=10) p – между группами	Значение показателя по группам птицы (p – между взятиями крови)
АлАТ мкмоль/с·л	1 контроль	0,002±0,001
	2	0,027±0,003
	P 2 – 1	p<0,001
АсАТ мкмоль/с·л	1 контроль	0,569±0,013
	2	0,588±0,014
	P 2 – 1	p>0,05

У птицы 1-й контрольной группы в период яйценоскости активность АлАТ была равна 0,002±0,001 мкмоль/с·л, что соответствовало нижней границе нормы. Во 2-й группе кур-несушек первоначальная активность в возрасте 20 недель АлАТ составила 0,027±0,003 мкмоль/с·л, что так же соответствовало физиологической норме.

Анализ активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови несушек показал, что в период яйцекладки активность фермента в сыворотке крови в опытных группах незначительно увеличивается. Как показывает таблица 5, колебания активности АлАТ в сыворотке крови кур-несушек в период яйцекладки контрольной группы происходят в более широких пределах в отличие от кур опытной группы, получавших добавку «Вео Премиум».

Как известно [6], основной причиной повышения уровня аланинаминотрансферазы является поражение печени – например, при разных формах гепатита или циррозе, а также при гиперактивности печени и мышцы сердца. При этом происходит цитолиз (разрушение клеток), вследствие которого содержащийся в них фермент проникает в кровь. Во 2-й группе применялась добавка «Вео Премиум» не обладающая токсичностью.

Показатели липидного обмена. Содержание триацилглицеролов в крови кур-несушек 1-й контрольной группы (табл. 6) находилось в норме. Содержание холестерина в сыворотке крови характеризует холестеролообразовательную функцию печени, его источником является ацетил-СоА. Холестерол является предшественником кортикостероидов, половых гормонов, жёлчных кислот и витамина D. Он является незаменимым структурным компонентом биологических мембран.

Холестерол существует либо в свободной форме, либо в виде эфиров с длинноцепочечными жирными кислотами.

Таблица 6 – Содержание триацилглицеролов и холестерина в сыворотке крови кур-несушек

Показатель	Группа, (n=10) p – между группами	Значение показателя по группам птицы (p – между взятиями крови)
Триацилглицеролы, моль/л	1	12,47±0,73
	2	9,87±1,14
	P 2 – 1	p>0,05
Холестерол, ммоль/л	1	3,26±0,16
	2	2,53±0,36
	P 2 – 1	p>0,05

Анализ изменений концентрации холестерина в сыворотке крови птицы показал, что в период яйцекладки содержание холестерина у кур-несушек варьировало. У кур-несушек опытной группы, получавших биологически активную добавку, концентрация холестерина в сыворотке крови значительно не отличалась от значений показателя контрольной группы.

Показатели продуктивности кур-несушек в период яйценоскости. Результаты проведенного исследования показали, что сохранность поголовья в 1-й контрольной группе составила 91,1%, что на 1,8% меньше, чем во 2-й группе, где она составила 92,9%. Применение биологически активной добавки «Вео Премиум» положительно отразилось на массе яиц. В 1-й контрольной группе она составила 64,95±7,48 г, а во 2-й группе – 65,23±5,08 г. Так, средняя

масса одного яйца за весь экспериментальный период во 2-й опытной группе превышала значения 1-й контрольной группы на 0,280 г.

Яйценоскость на среднюю несушку в 1-й контрольной группе была равна $224,4 \pm 1,38$ шт, а во 2-й группе – выше: $238,2 \pm 5,52$ шт. Количество яйцемассы на 1 несушку во 2-й опытной группе незначительно превышало значение в контрольной группе: $15,8 \pm 2,01$ кг против $15,5 \pm 1,98$ кг, соответственно.

Как известно, масса яиц зависит в основном от уровня обменной энергии и сырого протеина. Она возрастает при повышении в рационе уровня аминокислот и других питательных веществ корма. Аминокислотный состав добавки «Вео Премиум» и токоферолы повлияли на увеличение массы куриных яиц.

Обсуждение результатов исследований

Устойчивость мясopодуkтов к окислению напрямую зависит от концентрации в них токоферолов и, прежде всего, витамина Е (α -токоферола), что обеспечивается добавкой в рацион кур биологически активной добавки «Вео Премиум». Как известно, внутримышечные жиры, содержащиеся в мясе птицы, наиболее подвержены окислительным процессам. При окислении жиров мясо приобретает прогорклый запах и привкус, сроки его хранения сокращаются. Причем это происходит и в замороженном мясе, и при тепловой его обработке. Установлено, что в мясе птицы должно содержаться не менее 7 мкг/г α -токоферола. В зарубежной практике, чтобы сохранить вкусовые качества и цвет мяса, витамин Е начинают давать в повышенных дозах за несколько недель до убоя птицы. Это особенно актуально сейчас, когда в рационах все чаще используют растительные масла, богатые легкоокисляющимися полиненасыщенными жирными кислотами. Еще больше витамин Е необходим интенсивно растущей птице, организм которой очень чувствителен к образующимся в это время в тканях перекисям [3, 2, 20, 23, 26].

Высокопродуктивные породы кур современной селекции отличаются повышенным обменом веществ, и это требует пересмотра норм питательности и обогащения комбикормов биологически активными веществами. Поэтому, для усиления защитных систем организма птицы и с целью выращивания здоровых кур со стабильной продуктивностью, получения продукции птицеводства высокого качества, целесообразно дополнительно вводить в рационы птицы не менее 100 г/т витамина Е. В биохимических процессах токоферолы выполняют функцию антиоксидантов, повышая иммунобиологическую реактивность организма [20, 25].

Применяют в основном три типа кормления птицы: сухой, влажный и комбинированный. Наиболее перспективный и приемлемый тип кормления во всех специализированных хозяйствах – сухой, на полнорационных комбикормах. Это позволяет повысить использование питательных веществ, снизить затраты кормов на единицу продукции. Полнорационные комбикорма готовят на основе специальных рецептов из зерновых кормов, кормов животного происхождения, отходов технических производств с добавлением премиксов, белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД). Все компоненты измельчаются (если необходимо), тщательно перемешиваются между собой в определенной пропорции, иногда подвергаются гранулированию (желательно).

Из всех видов сельскохозяйственных животных куры-несушки являются наиболее интенсивными производителями полноценного белка. В расчете на 1 кг массы курица с годовой яйценоскостью 260 яиц может производить около 875 г наиболее полноценного пищевого белка, а корова с годовым удоем 5000 кг – только 275 г.

Потребность в энергии для кур-несушек складывается из потребности на поддержание жизни, рост (для молодых кур), образования яйца, жиpоотложение. Для молодых кур концентрация энергии в 100 г комбикорма должна составлять 1,05 МДж и 13,5-14 сырого протеина. Через месяц после перевода молодых кур (молодок) в основное стадо (переводят в 150 дней) их переводят на рацион взрослых кур первого периода яйценоскости (17% сырого протеина и 1,14% обменной энергии (ОЭ)). На 10-11-м месяце роста организма практически заканчивается, и им понижают уровень кормления до 1,13 МДж и 14% протеина [7, 11, 19].

К 420–430-му дню жизни у кур наступает изменение обмена веществ, и происходит активное отложение внутреннего (особенно в печени) и подкожного жира в организме. Поэтому им понижают уровень кормления до величин, соответствующих проявлению той продуктивности, которая имеется в стаде. Высококалорийные рационы, особенно при клеточном содержании, часто вызывают нарушения энергетического обмена – жировое перерождение печени, что на практике проявляется в снижении массы яиц, а затем в резком падении яйценоскости. Для предотвращения этого явления необходимо строго контролировать энерго-протеиновое отношение, рекомендуют ограничение кормления, периодическое назначение голодных диет, включение добавок липотропного действия: синтетического метионина (0,05–0,07% от массы), холин-хлорид (1 кг на 1 т), витамин В₁₂ (12 мг на 1 т). После устойчивого понижения яйценоскости по стаду кур переводят на рацион с пониженной питательностью (1,05–1,09 МДж ОЭ и 14-15% сырого протеина) [1, 4, 10].

При клеточном содержании несушек не рекомендуется использовать гранулированный комбикорм, так как это может приводить к ожирению. Желательно использовать комбикорм в виде крошки или в рассыпном виде. Среднее потребление комбикорма у кур несушек клеточного содержания составляет 100-115 г в сутки. При напольном содержании желательно использовать комбикорма в виде гранул или крошки, потребление которых в сутки составляет около 120 г. Основу полнорационных комбикормов для кур и другой сельскохозяйственной птицы составляют богатые энергией и бедные протеином зерна злаков (50–70%). В качестве источников протеина можно использовать жмыхи и шроты, для повышения концентрации энергии в рационе – животные и растительные жиры, фосфатиды (отходы производства растительных масел).

Выводы

1. Биологически активная добавка в корма для кур «Вео Премиум» – эффективное средство улучшения продуктивных показателей кур-несушек породы «Ломан Браун».

2. Биологически активная добавка «Вео Премиум» является надежным средством профилактики возникновения гиповитаминозов, улучшает адаптационно-метаболические способности организма птицы по поддержанию гомеостаза.

3. Применение биологически активной добавки «Вео Премиум» в кормлении кур-несушек выявило следующие особенности по сравнению с контрольной группой:

а) увеличение содержания в крови птицы альбумина, глобулинов, общего белка, а также улучшение показателей продуктивности кур-несушек: сохранность поголовья в 1-й контрольной группе составила 91,1%, что на 1,8% меньше, чем во 2-й опытной группе, где она составила 92,9%;

б) применение биологически активной добавки «Вео Премиум» положительно отразилось на массе яиц. В 1-й (контрольной) группе она составила 64,95±7,48 г, а во 2-й группе – 65,23±5,08 г. Так, средняя масса одного яйца за весь экспериментальный период во 2-й опытной группе превышала значения 1-й контрольной группы на 0,280 г;

в) яйценоскость на среднюю несушку в 1-й (контрольной) группе была равна 224,4±1,38 шт, а во 2-й группе – выше: 238,2±5,52 шт. Количество яйцемассы на 1 несушку во 2-й опытной группе незначительно превышало значение по контрольной группе: 15,8±2,01 кг против 15,5±1,98 кг, соответственно.

Таким образом, с целью улучшения продуктивных показателей кур-несушек и стимуляции обменных процессов птицы в условиях промышленного птицеводства рекомендуется добавление в рацион птицы биологически активной добавки «Вео Премиум» в дозе 250 г/т корма ежедневно в период яйцекладки.

Библиография

1. Андреев В.В. Марцинбел в кормлении цыплят-бройлеров кроссаКОББ-500: автореферат дис. ... канд. наук. – Москва, 2009. – 18 с.
2. Авзалов Р.Х. Гематологические и иммунологические показатели кур в различные возрастные периоды в зависимости от применения биологически активных препаратов / Р.Х. Авзалов // Вестник ОГУ. – 2003. – №6. – С. 156-160.

3. Агаджанов А. Сравнительная оценка применения Моклавита-1 и Зооверада / А. Агаджанов // Птицеводство. – 2009. – № 5. – С. 39-40.
4. Агеев В. Нормы обменной энергии, сырого протеина, минеральных веществ и некоторых витаминов в рационах молодняка и кур яйценоских линий // Агеев В / Труды Всерос. н. и. и технол. ин-т птице-ва. – 1972. – Т. 36. – С. 226-235.
5. Абрамова Т.В. Применение БАД веленол при откорме цыплят-бройлеров: дис. ... канд. биол. наук. – Москва, 2006. – 146 с.
6. Абдуллаев А.М. Влияние биологически активных соединений (L- лизин и лактобивадол) на естественную резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров: автореферат дис. ... канд. наук. – Москва, 2006. – 18 с.
7. Бажинина Е.Б. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных / Е.Б. Бажинина, А.В. Коробов, С.В. Серeda и др. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2004. – 128 с.
8. Барабина М.Т. Профилактика возрастных иммунодефицитов гастроэнтеритов у цыплят-бройлеров: автореферат дис. ... канд. наук. – Витебск, 1996. – С. 16.
9. Бартенев Д.В. Влияние различных кроссов и способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность и качество мясной продукции: автореферат дис. ... канд. наук. – Курск, 2007. – 19 с.
10. Бахов Н.И. Роль нейтрофилов в регуляции метаболизма тканей / Н.И. Бахов, Л.Э. Александрова, В.Н. Титов // Лабораторное дело. – 1988. – № 6. – С. 3-12.
11. Битюков И.П. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / И.П. Битюков, В.Ф. Лысов, Н.А. Сафонов. – М. : Агропромиздат, 2009. – 256 с.
12. Белова Н.Ф. Влияние пробиотических препаратов в комбикормах цыплят-бройлеров на мясную продуктивность / Н.Ф. Белова // Известия Самарской с.-х. академии. – 2008. – № 1. – С. 94-96.
13. Берсенева Н.С. Морфофункциональные изменения в организме цыплят-бройлеров при применении пробиотика «биоснорин»: автореферат дис. ... канд. наук. – Екатеринбург, 2004. – 18 с.
14. Берюкова Д.Ю. Влияние биостимулирующей кормовой добавки ивикасола Z-нафтолового на метаболизм и продуктивность у цыплят-бройлеров: дис. ... канд. наук. – Новосибирск, 2000. – 150 с.
15. Бессарабов Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексева, Л.В. Клетикова. – М. : КолосС, 2008. – 151 с.
16. Бессарабов Б.Ф. Гематологические показатели и здоровье птиц / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексева, Л.В. Клетикова и др. // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 17-18.
17. Галкин В.А. Влияние предстартовых комбикормов и стимулятора роста «Пенергетик» на производство мяса цыплят-бройлеров: автореферат дис. ... канд. наук. – Нижний Новгород, 2009. – 18 с.
18. Галочкин В. А. Влияние комплекса водорастворимого и жирорастворимого антиоксидантов на продуктивность кур-несушек родительского стада и инкубационные качества яиц / В.А. Галочкин, Г.И. Боряев, Е.В. Здравьева, В.П. Галочкина // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2013. – № 3. – С. 80-86.
19. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. – М.: Колос, 1985. – С. 187 - 210.
20. Ерисанова О.Е. Качество мяса бройлеров при использовании пробиотика «БиотроникСефарте» и препарата «Каролин» / О.Е. Ерисанова // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 6. – С. 43-46.
21. Жуков Е.Ю. Обмен минеральных веществ и распределение их при различных уровнях Железа, меди, цинка, марганца и кобальта в рационах: автореферат дис. ... канд. наук. – Орел, 2007. – 18 с.
22. Журавлева Н.И. Динамика половых гормонов в крови и биосинтетическая активность клеток яйца-вода кур / Н.И. Журавлева, Е.С. Прокофьева // Биохимия и животноводство. – Боровск, 1979. – Т. 22. – С. 102-109.
23. Quiles A. Controle de biosegurite des gavageurs de poulets de la region de Murcia / A. Quiles et al. // Arch. Zootech. 2005. – Vol. 54. – No. 208. – P. 609-618.
24. Reibman J. Transforming growth factor beta 1, a potent chemoattractant for human neutrophils, bypasses classic signal-transduction pathways / J. Reibman, S. Meixler, T.C. Lee et al. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1991. – Vol. 88, № 15. – P. 6805-6809.
25. Rennie M.J. Interaction between glutamine 1936. The role of nutrition in genetics / M.J. Rennie // Am. Res. Sco. Anim. Prod. 2001. – Vol. 29. – P. 236.
26. Robinson I.M. Effect of the bursa of Fabricius of day-old-chickens with infection laryotrachitis virus on subsequent bursa development and antibody responses / I.M. Robinson // Res. Vet. Sci. 1981. – Vol. 31, № 2. – P. 136-139.

References

1. Andreev V.V. Marcinbel v kormlenii cyplyat-brojlerov krossaKOBV-500: avtoreferat dis. ... kand. nauk. – Moskva, 2009. – 18 s.
2. Avzalov R.H. Gematologicheskie i immunologicheskie pokazateli kur v razlichnye vozrastnye periody v zavisimosti ot primeneniya biologicheskii aktivnykh preparatov / R.H. Avzalov // Vestnik OGU. – 2003. – №6. – S. 156-160.
3. Agadzhanov A. Sravnitel'naya ocenka primeneniya Moklavita-1 i Zooverada / A. Agadzhanov // Pticevodstvo. – 2009. – № 5. – S. 39-40.
4. Ageev V. Normy obmennoj energii, syrogo proteina, mineral'nyh veshchestv i nekotorykh vitaminov v racionah molodnyaka i kur jajcenskikh linij // Ageev V / Trudy Vseros. n. i. i tekhnol. in-t ptice-va. – 1972. – T. 36. – S. 226-235.

5. Abramova T.V. Primenenie BAD velenol pri otkorme cyplyat-brojlerov: dis. ... kand. biol. nauk. – Moskva, 2006. – 146 s.
6. Abdullaev A.M. Vliyanie biologicheskii aktivnykh soedinenij (L- lizin i laktobivadol) na estestvennyu rezistentnost' i produktivnost' cyplyat-brojlerov: avtoreferat dis. ... kand. nauk. – Moskva, 2006. – 18 s.
7. Bazhinina E.B. Metodologicheskie osnovy ocenki kliniko-morfologicheskikh pokazatelej krovi domashnih zhivotnykh / E.B. Bazhinina, A.V. Korobov, S.V. Sereda i dr. – M. : OOO «Akvarium-Print», 2004. – 128 s.
8. Barabina M.T. Profilaktika vozrastnykh immunodeficitov gastroenteritov u cyplyat-brojlerov: avto-referat dis. ... kand. nauk. – Vitebsk, 1996. – S. 16.
9. Bartenev D.V. Vliyanie razlichnykh krossov i sposobov vyrashchivaniya cyplyat-brojlerov na ih produktivnost' i kachestvo myasnoj produkcii: avtoreferat dis. ... kand. nauk. – Kursk, 2007. – 19 s.
10. Bahov N.I. Rol' nejtrofilov v regulyacii metabolizma tkanej / N.I. Bahov, L.E. Aleksandrova, V.N. Ti-tov // Laboratornoe delo. – 1988. – № 6. – S. 3-12.
11. Bitjukov I.P. Praktikum po fiziologii sel'skokozyajstvennykh zhivotnykh / I.P. Bitjukov, V.F. Lysov, N.A. Safonov. – M. : Agropromizdat, 2009. – 256 s.
12. Belova N.F. Vliyanie probioticheskikh preparatov v kombikormakh cyplyat-brojlerov na myasnuyu produktivnost' / N.F. Belova // Izvestiya Samarskoj s.-h. akademii. – 2008. – № 1. – S. 94-96.
13. Berseneva N.S. Morfofunkcional'nye izmeneniya v organizme cyplyat-brojlerov pri primenenii pro-biotika «biosnorin»: avtoreferat dis.... kand. nauk. – Ekaterburg, 2004. – 18 s.
14. Beryukova D.YU. Vliyanie biostimuliruyushchej kormovoj dobavki ivikasola Z-naftolovogo na metabolizm i produktivnost' u cyplyat-brojlerov: dis. ... kand. nauk. – Novosibirsk, 2000. – 150 s.
15. Bessarabov B.F. Laboratornaya diagnostika klinicheskogo i immunobiologicheskogo statusa u sel'skokozyajstvennoj pticy / B.F. Bessarabov, S.A. Alekseeva, L.V. Kletikova. – M. : KolosS, 2008. – 151 s.
16. Bessarabov B.F. Gematologicheskie pokazateli i zdorov'e ptic / B.F. Bessarabov, S. Alekseeva, L. Kletikova i dr. // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2009. – № 3. – S. 17-18.
17. Galkin. V.A. Vliyanie predstartovykh kombikormov i stimulyatora rosta «Penergetik» na proizvodstvo myasa cyplyat-brojlerov: avtoreferat dis. ... kand. nauk. – Nizhnij Novgorod, 2009. – 18 s.
18. Galochkin V.A. Vliyanie kompleksa vodorastvorimogo i zhirorastvorimogo antioksidantov na produktivnost' kur-nesushek roditel'skogo stada i inkubacionnye kachestva yaic / V.A. Galochkin, G.I. Boryaev, E.V. Zdorov'eva, V.P. Galochkina // Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. – 2013. – № 3. – S. 80-86.
19. Georgievskij V.I. Mineral'noe pitanie sel'skokozyajstvennoj pticy / V.I. Georgievskij. – M. : Kolos, 1985. – S. 187-210.
20. Erisanova O.E. Kachestvo myasa brojlerov pri ispol'zovanii probiotika «BiotronikSefarte» i prepara-ta «Karin» / O.E. Erisanova // Ptica i pticeprodukty. – 2007. – № 6. – S. 43-46.
21. ZHukov E.YU. Obmen mineral'nykh veshchestv i raspredelenie ih pri razlichnykh urovnayah ZHeleza, medi, cinka, marganca i kobal'ta v racionah: avtoreferat dis.... kand. nauk. – Orel, 2007. – 18 s.
22. ZHuravleva N.I. Dinamika polovykh gormonov v krovi i biosinteticheskaya aktivnost' kletok jajceveda kur / N.I. ZHuravleva, E.S. Prokof'eva // Biohimiya i zhivotnovodstvo. – Borovsk, 1979. – T. 22. – S. 102-109.
23. Quiles A. Controle de bioseguridad des gavageurs de poulets de la region de Murcia / A. Quiles et al. // Arch. Zootech. 2005. – Vol. 54. – No. 208. – P. 609-618.
24. Reibman J. Transforming growth factor beta 1, a potent chemoattractant for human neutrophils, bypasses classic signal-transduction pathways / J. Reibman, S. Meixler, T.C. Lee et al. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1991. – Vol. 88, № 15. – P. 6805-6809.
25. Rennie M.J. Interaction between glutamine 1936. The role of nutrition in genetics / M.J. Rennie // Am. Res. Sco. Anim. Prod. 2001. – Vol. 29. – P. 236.
26. Robinson I.M. Effect of the bursa of Fabricius of day-old-chickens with infection larynotrachitis virus on subsequent bursa development and antibody responses / I.M. Robinson // Res. Vet. Sci. 1981. – Vol. 31, № 2. – P. 136139.

Сведения об авторах

Безбородов Николай Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503;

Литвинов Юрий Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: litvin_u@bsaa.edu.ru

Information about authors

Bezborodov Nikolai V., Doctor of Biological Sciences, Professor at the Department of f Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. Address: 308503 Belgorod region, Maisky, ul. Vavilova, 1.

Litvinov Yuri N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of f Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. Address: 308503 Belgorod region, Maisky, ul. Vavilova, 1, e-mail: litvin_u@bsaa.edu.ru

УДК 639.386.5

М.В. Гурин, Е.А. Зыкина

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАВАТЕЛЬНОГО ПУЗЫРЯ БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБИКА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ И ВЕТЕРИНАРИИ

Аннотация. Полученные в результате переработки рыбы отходы могут служить сырьем для получения различных лечебно-профилактических добавок и медицинских изделий.

Большим спросом в медицине в настоящее время пользуются коллагеновые пластины и матрицы для регенерации тканей, которые могут быть получены из стенок плавательного пузыря рыб, обладающего коллагеновым составом очень высокого качества. Наиболее подходящей по габаритным, морфологическим, биологическим свойствам для изготовления имплантируемых медицинских пластин является стенка передней камеры плавательного пузыря белого толстолобика, широко распространенного и являющегося объектом аквакультуры нашей страны. В данной работе впервые было произведено измерение размеров передней камеры плавательного пузыря у белого толстолобика разных весовых категорий; по результатам исследования установлена зависимость толщины и диаметра поверхности передней камеры плавательного пузыря от массы белого толстолобика, что может быть очень полезным в подборе материала по требуемым критериям для изготовления имплантируемых медицинских пластин.

Ключевые слова: белый толстолобик; воздушный пузырь; стенка пузыря; коллагеновая пластина; матрица; толщина стенки; размеры; потенциал использования пузыря.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SWIM BLADDER OF THE WHITE CARP AND THE POSSIBILITY OF ITS USE IN MEDICINE AND VETERINARY SCIENCE

Abstract. Waste obtained as a result of fish processing can serve as a raw material for the production of various therapeutic and prophylactic supplements and medical products.

Collagen plates and matrices for tissue regeneration are currently in great demand in medicine, which can be obtained from the walls of the swim bladder of fish, which has a very high quality collagen composition. The most suitable in terms of overall, morphological, biological properties for the manufacture of implantable medical plates is the wall of the anterior chamber of the swim bladder of the silver carp, which is widespread and is an object of aquaculture in our country. In this work, for the first time, the size of the anterior chamber of the swim bladder was measured in silver carp of different weight categories; According to the results of the study, the dependence of the thickness and diameter of the surface of the anterior chamber of the swim bladder on the weight of the silver carp was established, which can be very useful in the selection of material according to the required criteria for the manufacture of implantable medical plates.

Keywords: white carp; air bubble; bubble wall; collagen plate; matrix; wall thickness; dimensions; bubble usage potential.

Введение

Толстолобик относится к наиболее популярному у населения рыбному сырью, обладающему повышенной пищевой и биологической ценностью. Эта крупная стайная пелагическая рыба из семейства карповых. Обитает толстолобик в пресных водах. Вид широко акклиматизирован в европейской части России, в Средней Азии и на Украине. Достигает длины около 1 м и массы 20-25 кг. По вкусовым качествам мясо толстолобиков жирное, нежное и вкусное, является ценным объектом диетического питания. Издавна ценится толстолобик как источник полноценного белка и витаминов в питании ребенка. Толстолобик – единственная пресноводная рыба, которая содержит такой же жир, как и у морских рыб, употребление которого способствует снижению холестерина в крови [1]. Белый толстолобик набирает популярность как один из самых распространенных объектов рыбоводства в России [2]. Это ценная растительноядная рыба, в Китае его разводят в прудах уже свыше двух тысяч лет. Питается он исключительно фитопланктоном, то есть является полностью растительноядной рыбой. В настоящее время разводится в южных районах нашей страны только искусственным путем. Выращиваемый в рыбоводных хозяйствах белый толстолобик является одомашненной формой дикого белого толстолобика, завезенного из Китая, и зарегистрирован в Государственном реестре се-

лекционных достижений, допущенных к испытанию, под № 9357467 в 1993 году [3]. Тенденции современного активно развивающегося рынка косметических и фармацевтических средств и медицинских изделий направлены на постоянное совершенствование состава реализуемых препаратов за счет введения новых компонентов природного происхождения. В настоящее время наибольшую популярность на рынке в качестве такого компонента приобрёл коллаген [4]. Основным свойством коллагена, обуславливающим его применение в косметологии и медицине, является способность стимулировать выработку собственного коллагенового матрикса, благодаря чему происходит восстановление коллагенового каркаса кожи [5]. Существуют различные виды (типы) коллагена, получаемые из различного сырья, но не все они подходят для медицинских/косметологических нужд. Особый интерес представляет коллаген, выделяемый из вторичного коллагенсодержащего рыбного сырья. Многие исследователи уделяют ему особое внимание, потому что рыбий коллаген минимально отличается от человеческого и более приближен к нему по биохимическому составу, чем коллаген сельскохозяйственных животных [6].

В медицине рыбный коллаген и продукты его гидролиза широко применяют в виде различных пленок, губок, ниток, трубок, повязок, пластырей и других препаратов для лечения ран, ожогов, трофических язв, пульпитов, гипертонической болезни, остеоартрита [7]. Кроме того, коллагенсодержащие отходы от глубокой разделки рыб могут служить сырьем для получения различных лечебно-профилактических добавок и косметических средств, а также медицинских изделий. К таким отходам относят костную ткань, представленную хребтом рыб, плавники, головы [8]. Для выделения коллагена перспективны плавательные пузыри, кости и чешуя рыб. Известен способ получения коллагена из плавательного пузыря осетровых рыб [9]. Кроме этого, источником коллагенсодержащей ткани могут быть и прудовые виды рыб.

Плавательный пузырь – довольно крупное морфологическое образование. Стенки плавательного пузыря состоят из трех слоев: наружная оболочка из соединительной ткани, содержащая гладкие волокна, жировые клетки и кровеносные сосуды; срединный фибриллярный слой, состоящий из коллагеновых и эластиновых волокон; внутренний эпителий [10].

Согласно данным Д. А. Самойлова, М. Е. Цибизова, 8,0-8,1% от внутренних органов рыбного сырья прудовых рыб Волжско-Каспийского региона – белого амура, карпа, толстолобика – составляют плавательные пузыри, в них содержатся 28,2-28,3% белков [11].

Пузыри имеют огромный потенциал использования, поскольку представляют из себя прочные коллагеновые пленки, обладающие участками с равномерной толщиной, содержащие в своем составе помимо коллагенового каркаса еще и эластин, что делает материал достаточно эластичным, обладающим упругими свойствами.

Стенки плавательного пузыря преимущественно состоят из коллагена, получение желатина является одним из путей его рационального использования. Желатин рыбного происхождения может использоваться в различных отраслях промышленности взамен традиционного [12].

Возможно использование пленок из коллагена плавательных пузырей для сокращения площадей ран у человека и животных. Одной из наиболее перспективных разработок на сегодняшний день является пластина на основе коллагена животного происхождения, сырьем для изготовления которого является плавательный пузырь пресноводных рыб. Также имеются данные о произведенных исследованиях физико-механических свойств пузырей карповых рыб, которые показывают, что стенки пузырей обладают всеми необходимыми механическими свойствами для использования их в качестве имплантируемых изделий. Исследованы физико-механические свойства для оценки использования его для изготовления медицинских пластин. По полученным данным, передняя стенка плавательного пузыря с оптимальной толщиной 0,15-0,2 мм обладает вполне пригодными физико-механическими прочностными характеристиками [13]. Воздушные пузыри карповых являются двухкамерными. Анатомически представляют из себя переднюю головную и заднюю хвостовую камеру. Передняя имеет более крупный, округлый размер, а задняя более вытянутая [14]. Ряд передовых зарубежных исследований на данную тему показывает огромный потенциал в использовании стенки передней

камеры воздушного пузыря в качестве каркасов для сосудистых трансплантатов и биологических створок для искусственного клапана сердца ИКС [15]. А наилучшие результаты по биосовместимости и физико-механическим свойствам показал децеллюлированный и стабилизированный глутаровым альдегидом материал из белого толстолобика [16].

Все это открывает широкие перспективы для раскрытия потенциала использования такого продукта рыбопереработки, как воздушный пузырь карповых рыб, а именно передней камеры пузыря белого толстолобика, в качестве материала для многих видов медицинских изделий.

Важным аспектом в использовании пузырей для изготовления таких медицинских изделий, как сосудистые каркасы, створки клапанов ИКС и другие имплантируемые изделия в форме пластин, является размер материала (чтобы можно было вырезать пластину из однородного участка одной камеры пузыря) и наличие однородного по толщине и структуре участка ткани.

Материалы и методы

Объектом исследования данной работы является белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*).

Материалом исследования является плавательный пузырь, его передняя камера.

Пузыри извлекались из рыбы разной массы. Рыба условно была разделена по массе на 3 группы, массу рыб определяли взвешиванием с точностью до 0,1 г.

Полученное сырье очищали от посторонних примесей, далее передние камеры пузырей отделяли от верхней оболочки, тщательно промывали в дистиллированной воде. Затем их разрезали по окружности, таким образом, чтобы они были раскрыты. Вслед за этим, для удаления остатков крови на поверхности, передние камеры плавательных пузырей обрабатывали 7%-ным раствором NaCl в течение 48 часов, согласно методике, описанной в патенте [17], и результатам, полученным опытным путем.

После была проведена визуальная оценка камер, на основании которой было обнаружено, что они имели толстые и тонкие участки. Толстые участки имели неоднородную структуру и толщину и составляли 10-15% всей камеры. Тонкие участки имели однородную структуру и толщину и составляли 80-85%. Неоднородные толстые участки вырезались и отбраковывались таким образом, чтобы оставшиеся участки имели форму круга с максимальным сохранением полезной поверхности.

В дальнейшем были произведены замеры полученных участков, однородных по толщине и структуре.

Толщину стенки измеряли с помощью штангенциркуля IGAGINS. На каждой камере измеряли по пять точек. Диаметр вырезанных кругов измеряли стандартной линейкой длиной 20 см.

Результаты исследования

По результатам исследования была установлена зависимость толщины и диаметра поверхности стенки передней камеры плавательного пузыря от массы тела белого толстолобика (табл. 1).

Таблица 1 – Размеры передней камеры плавательного пузыря белого толстолобика

Показатели	Толщина стенки, мм	Диаметр полезной области, мм
Весовые группы	$m = 10$	$m = 10$
0,8–1 кг	$0,09 \pm 0,01$	$50 \pm 0,91$
2–3 кг	$0,22 \pm 0,02$	$80 \pm 0,92$
5–7 кг	$0,52 \pm 0,03$	$100 \pm 0,90$

Согласно данным, представленным в таблице 1, обнаружена зависимость размеров передней камеры плавательного пузыря от массы рыбы: с увеличением массы растёт и толщина стенки. Так, толщина стенки пузыря при весе рыбы 1 кг в среднем составляет 0,09 мм, при

весе 2-3 кг данный показатель составляет в среднем 0,22 мм, а при весе 5-7 кг достигает среднего значения – 0,52 мм. Такая же тенденция обнаружена и по диаметру полезной области. Диаметр полезной площади передней камеры плавательного пузыря при массе рыбы 1 кг составил в среднем 50 мм, при массе 2-3 кг – 80 мм, а при массе 5-7 кг – уже 100 мм.

Выводы

В данной работе впервые были изучены размеры передних камер плавательных пузырей белого толстолобика с целью возможности их применения для получения материалов медицинского и ветеринарного назначения.

Такие морфологические показатели, как толщина и диаметр поверхности стенки передней камеры белого толстолобика, зависят от его массы.

Наиболее перспективным по габаритным, морфологическим и биологическим свойствам для изготовления имплантируемых медицинских пластин является передняя камера плавательного пузыря белого толстолобика массой 2-3 кг с толщиной стенки 0,22 мм и диаметром полезной площади 80 мм.

Мелкие рыбы весом 0,8-1 кг дают пузыри с тонкой стенкой, что может сказаться на их прочностных характеристиках, кроме этого могут возникнуть проблемы с изготовлением изделий из-за недостаточной полезной площади поверхности.

Стенки передней камеры толстолобиков массой 5-7 кг, как более толстые и с большим диаметром поверхности, могут найти применение как источник рыбного коллагена, который по своему составу ближе всего к человеческому. Он легче и лучше воспринимается нашим организмом. Коллаген участвует в образовании сухожилий, связок, органов, тканей, кожи и костей и очень важен для регенерации тканей, заживления ран, эластичности кожи, а также предотвращает ткани от разрывов.

Библиография

1. Шебела К.Ю. Полезные свойства рыбы для питания // Молодой ученый. 2014. № 17 (76). С. 112-115.
2. Кудерский Л.А. Акклиматизация рыб в водоемах России: Состояние и пути развития // Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2. № 1 (15). С. 6-85.
3. Срибный А.С., Пономарева М.Е., Скляров С.П., Покотило А.А. Создание интенсивной технологии продукции аквакультуры // Методические рекомендации. 2017 г. Ставрополь.
4. Югай А.В., Бойцова Т.М. К вопросу о многофункциональном использовании коллагена, получаемого из кожи рыб // Фундаментальные исследования. 2015. № 2 (часть 4). С. 704-707.
5. Трегубова Е.Д., Антипова Л.В., Хаустова Г.А., Данылиев М.М. Применение коллагена рыб в современной косметологии // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 220-220.
6. Магданова Ю.Р., Самойлова Д.А., Цибизова М.Е. Получение гидролизатов коллагена из плавательных пузырей прудовых рыб // Материалы XIII международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». С. 226-231.
7. Иванова С.Ф., Петрова Н.Н. Исследование коллагена из плавательного пузыря осетровых (ACIPENSERIDAE) и сиговых (COROGENIDAE) пород рыб // ВЕСТНИК СВФУ. 2015. № 5 (49). С. 51-59.
8. Байдалинова Л.С., Ляпустина Е.Е. Выделение натуральных структурообразователей белковой природы из коллагенсодержащего вторичного рыбного сырья // Известия КГТУ. 2018. № 51. С. 45-60.
9. Способ получения аппликационного средства: пат. Рос. Федерации № 2179456. Заявка от 20.02.2002; опубликовано 04.03.2001.
10. До Ле Хью Нам. Получение желатина из коллагенсодержащих продуктов разделки прудовых рыб с использованием ферментных препаратов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 // Воронеж. 2012.
11. Самойлова Д.А., Цибизова М.Е. Вторичные ресурсы рыбной промышленности как источник пищевых и биологически активных добавок. // Вестник Астраханского государственного технического университета: Сер. Рыбное хозяйство. 2015. № 2. С. 129-136.
12. Као Т.Х., Разумовская Р.Г. Физико-химические свойства желатина из кожи рыб // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 2. С. 27-29.
13. Никишин Д.В., Калмин О.В., Баулин А.В и др. Оценка возможности применения плавательного пузыря пресноводных рыб в качестве биоимпланта // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2016. Т. 6. № 3. С 90-95.
14. Farag F.M.M., Wally, Y.R., Daghash S.M., et al. Some gross morphological studies on the internal anatomy of the scaled common carp fish (*Cyprinus carpio*) in Egypt // Veterinary Anatjmy. 2014. V. 7. № 1. P. 15-29.
15. The application of tissue-engineered fish swim bladder vascular graft / Bai H et al // Communications Biology. 2021. № 4. P. 1153.

16. Comprehensive analyses and prioritization of various swim bladder-derived extracellular matrix in the application of heart valve prosthesis/ Le B et al // *Smart Materials in Medicine*. 2021. № 2. P. 209–218.
17. Педросо Д., Мишель Эли. Ксеногенные импланты мягких тканей и способы их использования// Патент RU 2665366. Заявка 2014150029 от 14.03.2013; опубликовано 29.08.2018. Бюл. №25.

References

1. Shebela K.Yu. Useful properties of fish for nutrition // *Young scientist*. 2014. No. 17 (76). pp. 112-115.
2. Kudersky L.A. Acclimatization of fish in water bodies of Russia: Status and ways of development // *Problems of fishery*. 2001. Vol. 2. No. 1 (15). pp. 6-85.
3. Sribny A.S., Ponomareva M.E., Sklyarov S.P., Pokotilo A.A. Creation of intensive technology for aquaculture production // *Guidelines*. 2017. Stavropol.
4. Yugay A.V., Boytsova T.M. On the issue of the multifunctional use of collagen obtained from the skin of fish // *Fundamental research*. 2015. No. 2 (part 4). С. 704-707.
5. Tregubova E.D., Antipova L.V., Khaustova G.A., Danyliv M.M. The use of fish collagen in modern cosmetology // *Successes of modern natural science*. 2011. No. 7. S. 220-220.
6. Magdanova Yu.R., Samoiloa D.A., Tsibizova M.E. Obtaining collagen hydrolysates from swimming bladders of pond fish // *Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference "Food. Ecology. Quality"*. pp. 226-231.
7. Ivanova S.F., Petrova N.N. Investigation of collagen from the swim bladder of sturgeon (ACIPENSERIDAE) and whitefish (COROGENIDAE) fish species // *NEFU BULLETIN*. 2015. No. 5 (49). pp. 51-59.
8. Baydalina L.S., Lyapustina E.E. Isolation of natural structure formers of protein nature from collagen-containing secondary fish raw materials. *Izvestiya KSTU*. 2018. No. 51. P. 45-60.
9. Method for obtaining an application agent: US Pat. Ros. Federation No. 2179456. Application dated February 20, 2002; published 04.03.2001.
10. Do Le Huu Nam. Obtaining gelatin from collagen-containing products of cutting pond fish using enzyme preparations: Ph.D. dis. cand. tech. Sciences: 05.18.04 // *Voronezh*. 2012.
11. Samoiloa D.A., Tsibizova M.E. Secondary resources of the fishing industry as a source of food and biologically active additives. // *Bulletin of the Astrakhan State Technical University: Ser. Fish farm*. 2015. № 2. pp. 129-136.
12. Kao T.Kh., Razumovskaya R.G. Physical and chemical properties of gelatin from the skin of fish // *News of higher educational institutions. Food technology*. 2011. No. 2. S. 27-29.
13. Nikishin D.V., Kalmin O.V., Baulin A.V. et al. Evaluation of the possibility of using the swim bladder of freshwater fish as a bioimplant // *Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine*. 2016. V. 6. No. 3. From 90-95.
14. Farag F.M.M., Wally, Y.R., Daghaz S.M., et al. Some gross morphological studies on the internal anatomy of the scaled common carp fish (*Cyprinus carpio*) in Egypt // *Veterinary Anatjmy*. 2014. V. 7. No. 1. P. 15-29.
15. The application of tissue-engineered fish swim bladder vascular graft/ Bai H et al // *Communications Biology*. 2021. No. 4. P. 1153.
16. Comprehensive analyzes and prioritization of various swim bladder-derived extracellular matrix in the application of heart valve prosthesis / Le B et al // *Smart Materials in Medicine*. 2021. No. 2. P. 209-218.
17. Pedroso D., Michel Ely. Xenogenic soft tissue implants and methods for their use // Patent RU 2665366. Application 2014150029 dated 03/14/2013; published on 29.08.2018. Bull. No. 25.

Сведения об авторах

Гурин Максим Вячеславович, ведущий инженер-исследователь ООО «Кардиоплант», г. Пенза, ул. Центральная, 1, 440004, 89273965088, gmv7981@mail.ru

Зыкина Елена Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза, ул. Ботаническая, 30, 440014, 89273809719, len82@bk.ru

Information about authors

Gurin Maxim V., Leading Research Engineer, Cardioplant LLC, Penza, st. Centralnaya, 1, 440004, 89273965088, gmv7981@mail.ru

Zykina Elena A., Ph.D. s.-x. Sciences, Associate Professor, Penza State Agrarian University, Penza, st. Botanicheskaya, 30, 440014, 89273809719, len82@bk.ru

УДК 619:616-008.9:636.2

И.А. Никулин, И.Н. Дайховская

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Аннотация. Проанализированы результаты биохимического исследования 72 проб крови коров голштинской породы по 16 показателям в весенний период 2021 года. Среднегодовой надой молока составил 10670 кг. Установлено, что высокий генетический потенциал молочной продуктивности коров обеспечивается в том числе и за счет собственной мышечной ткани организма животных, о чем свидетельствует повышенный уровень креатинина, увеличение соотношения азота мочевины к креатинину при высокой активности креатинкиназы и аспаратаминотрансферазы. Низкий уровень азота мочевины у 54 % коров свидетельствует о недостатке белка в рационе или нарушении мочевинообразующей функции печени. Поэтому необходимо исключить недостаток в рационе протеина. Анализ проб крови свидетельствует о нарушении обмена веществ у всех высокопродуктивных коров. У 9 животных (13%) отмечается нарушение показателей по трем видам обмена, в том числе у 5 – нарушение белкового, минерального и азотного обмена. В 29 пробах (40%) выявлено отклонение от референтных значений показателей по 4 критериям, в том числе у 19 животных (26%) нарушен углеводный, минеральный, азотный обмен и выражен цитолиз. В 19 пробах установлено отклонение по 5 видам, в том числе у 9 животных (13%) – белковый, углеводный, минеральный, азотный обмен и цитолиз. В 13 пробах (18%) установлено отклонение от референтных значений показателей по 6 видам, в том числе у 8 животных нарушен белковый, углеводный, минеральный, азотный обмен, зарегистрировано увеличение активности аминотрансфераз и креатинкиназа. У двух животных (3%) выявлено нарушение показателей по семи критериям: белковый, липидный, минеральный, азотный обмен; увеличение активности креатинкиназа и индикаторов цитолиза и холестаза. Биохимические показатели крови высокопродуктивных молочных коров свидетельствуют о нарушении белкового, углеводного, липидного, азотного, пигментного обмена, выраженности цитолиза и холестаза, развитии кетоза, остео дистрофии, гепатоза и нарушении функции почек.

Ключевые слова: коровы голштинской породы, обмен веществ, цитолиз, холестаза, кетоз, остео дистрофия, гепатоз.

ANALYSIS OF METABOLISM PARAMETERS IN HIGH-PRODUCING MILKER HOLSTEIN COWS

Abstract. The results of a biochemical study of 72 blood samples from Holstein cows were analyzed for 16 indicators in the spring period of 2021. The average annual milk yield was 10670 kg. It has been established that the high genetic potential of cows 'milk productivity is provided, among other things, by the animals' own muscle tissue, as evidenced by an increased level of creatinine, an increase in the ratio of urea nitrogen to creatinine with a high activity of creatine kinase and aspartate aminotransferase. A low level of urea nitrogen in 54% of cows indicates a lack of protein in the diet or a violation of the urea-forming function of the liver. Therefore, it is necessary to eliminate the lack of protein in the diet. Analysis of blood samples indicates metabolic disorders in all high-yielding cows. In 9 animals (13%), there is a violation of indicators for three types of metabolism, including in 5 - a violation of protein, mineral and nitrogen metabolism. In 29 samples (40%) deviations from the reference values of indicators were revealed according to 4 criteria, including in 19 animals (26%) carbohydrate, mineral, nitrogen metabolism was disturbed and cytolysis was expressed. In 19 samples, deviation was found in 5 species, including in 9 animals (13%) - protein, carbohydrate, mineral, nitrogen metabolism and cytolysis. In 13 samples (18%), a deviation from the reference values of indicators for 6 species was established, including in 8 animals protein, carbohydrate, mineral, nitrogen metabolism was impaired, an increase in the activity of aminotransferases and creatinine kinase was recorded. In two animals (3%), a violation of indicators was revealed according to seven criteria: protein, lipid, mineral, nitrogen metabolism; an increase in the activity of creatinine kinase and indicators of cytolysis and cholestasis. The biochemical parameters of the blood of high-producing milker cows indicate a violation of protein, carbohydrate, lipid, nitrogen, pigment metabolism, the severity of cytolysis and cholestasis, the development of ketosis, osteodystrophy, hepatosis and impaired renal function.

Keywords: holstein cows, metabolism, cytolysis, cholestasis, bovine ketosis, osteodystrophy, hepatosis.

Введение. Высокая продуктивность животных, способных с максимальным коэффициентом использовать элементы питания на биосинтез белка, жира и других органических веществ организма с низкими затратами кормов на единицу продукции, обусловлена интенсивностью течения процессов обмена веществ в их организме и напряженной функциональной деятельностью всех органов и систем [7]. Обмен веществ – основа роста, здоровья, продуктив-

ности и воспроизводства сельскохозяйственных животных, в частности, одной из доминирующих отраслей – жвачных животных [1]. У высокопродуктивных коров чаще всего регистрируется нарушение углеводного, энергетического, белкового, липидного и минерального обмена веществ, обусловленные несбалансированностью рационов кормления и скормливанием недоброкачественных кормов [2-4, 6]. Кровотворные органы реагируют на различные физиологические и на патологические воздействия на организм изменением картины крови [9].

Цель исследований – дать оценку биохимическому статусу высокопродуктивных коров голштинской породы, находящихся в условиях Калининградской области.

Материал и методы исследований. Анализу подвержены результаты биохимического исследования 72 проб крови крупного рогатого скота по 16 показателям в весенний период 2021 года. Исследования крови выполнены в ООО «Центр ветеринарных исследований», входящем в состав ООО «Залесский фермер», на сертифицированном оборудовании и по современным унифицированным методам исследования крови животных [5].

В сыворотке крови определяли: общий белок – рефрактометрическим методом (на рефрактометре ИРФ-454Б), общий кальций – комплексометрическим методом по Уилкинсу, фосфор, глюкозу, мочевины, аспаратаминотрансферазу (АСТ), аланинаминотрансферазу (АЛТ), креатининкиназу, триглицериды, креатинин – фотометрическим методом с использованием диагностических наборов La-Chema (на КФК-3), билирубин – по диазореакции (метод Эндрассика-Клегторна-Грофа в модификации В.И. Левченко и В.В. Влизло).

Результаты исследований и их обсуждение. В ООО «Залесский фермер» крупный рогатый скот представлен голштинской породой. Среднегодовой надой молока составил 10670 кг. Продолжительность производственного использования коров (средний возраст выбытия) составил 3,3 лактации [8, 10].

Анализ результатов биохимического исследования крови молочных коров показал (табл. 1), что ниже нормы было содержание азота мочевины в 39 пробах (54% от количества проанализированных проб) – 2,17-3,51 ммоль/л при норме 3,60-9,00 ммоль/л, общего белка в 25 пробах (35%) – 51,5-71,9 г/л при норме 72,0-86,0 г/л, общего кальция в 25 пробах (35%) – 0,54-2,39 ммоль/л при норме 2,45-3,06 ммоль/л, глюкозы в 23 пробах (32%) – 0,8-3,07 ммоль/л при норме 3,11-4,89 ммоль/л, альбуминов в 17 пробах (24%) – 5,00-24,7 г/л при норме 25,0-35,0 г/л, креатинина в 7 пробах (10%) – 10,0-41,6 мкмоль/л при норме 44,0-141,0 ммоль/л. Менее чем в 6 из 72 проб крови молочных коров ниже нормы было содержание глобулинов и неорганического фосфора, а также активность креатининкиназы. Выявлена диспротеинемия за счет снижения уровня альбуминов и увеличения глобулинов в 22% проб (0,2-0,44 при норме 0,5-0,69).

Таблица 1 – Пределы колебаний показателей обмена веществ в крови молочных коров ООО «Залесский фермер» в весенний период (n = 72)

Показатели	В пределах нормы	Выше нормы	Ниже нормы
TR Общий белок, г/л пределы колебаний количество проб	72,0-86,0 31	86,4-125,2 16	51,5-71,9 25
ALB Альбумины, г/л пределы колебаний количество проб	25,0-35,0 50	35,3-38,8 5	5,00-24,7 17
GLOB Глобулины, г/л пределы колебаний количество проб	30,0-49,0 40	50,0-85,4 29	25,8-26,3 3
A/G Соотношение альбумина к глобулину пределы колебаний количество проб	0,5-0,69 30	0,74-1,17 26	0,2-0,44 16
TB Общий билирубин, мкмоль/л пределы колебаний количество проб	1,88-8,21 64	14,1-250,0 8	*<1
AST АсАТ, ед/л пределы колебаний количество проб	14-57 6	68-650 66	-

ALT АлАТ, ед/л пределы колебаний количество проб	5-38 65	45-138 7	-
СК Креатининкиназа, ед/л пределы колебаний количество проб	50-350 44	653->4000 24	5-39 4
Сгеа Креатинин, мкмоль/л пределы колебаний количество проб	39,6-57,2 22	57,4-124,2 43	10-40,9 7
BUN Азот мочевины, ммоль/л пределы колебаний количество проб	3,60-9,00 28	10,36 5	2,17-3,51 39
BUN / Сгеа Соотношение азота мочевины к креатинину пределы колебаний количество проб	12:1 – 20:1 3	31,56-178,48 69	-
GLU Глюкоза, ммоль/л пределы колебаний количество проб	3,11-4,89 35	5,02-7,54 14	0,8-3,07 23
TG Триглицериды, ммоль/л пределы колебаний количество проб	0,22-0,60 67	0,87-5,62 5	-
Ca Кальций общий, ммоль/л пределы колебаний количество проб	2,45-3,06 47	-	0,54-2,39 25
PHOS Фосфор неорган., ммоль/л пределы колебаний количество проб	1,45-1,94 23	1,95-3,17 43	0,19-1,22 6

Из 72 проанализированных проб крови молочных коров выше нормы выявлены активность АСТ в 66 пробах (92%) (68-650 ед/л при норме 14-57 ед/л), уровень глобулинов в 29 пробах (40%) составил 50,0-85,4 г/л при норме 30,0-49,0 г/л. В 22% проб установлен высокий уровень общего белка – 86,4-125,2 г/л при норме 72,0-86,0 г/л и значительное повышение активности креатининкиназы – 653->4000 ед/л при норме 50-350 ед/л в 24 пробах. Также установлено высокое содержание глюкозы в 19% проб – 5,02-7,54 ммоль/л при норме 3,11-4,89 ммоль/л, общего билирубина – в 11% проб – 14,1-250,0 мкмоль/л при норме до 1,88-8,21 мкмоль/л. Менее чем в 6 из 72 проб крови молочных коров выше нормы было содержание альбуминов, азота мочевины и активность АЛТ. Отношение азота мочевины к креатинину повышено в 96% проб и находится в диапазоне от 31,56 до 178,48. В 36% проб повышено отношение альбумина к глобулину – 0,74-1,17 при норме 0,5-0,69.

В пределах общепринятых физиологических значений находятся: амилаза (у всех коров), общий билирубин (в 89% проб), альбумины (в 71% проб), общий кальций (в 65% проб), глюкоза (в 49% проб), азот мочевины (в 39% проб), неорганический фосфор (в 32% проб), и креатинин (в 30% проб), а также активность АЛТ (в 90% проб) и креатининкиназа (в 61% проб).

Низкий уровень азота мочевины у 54% коров свидетельствует о недостатке белка в рационе или нарушении белковосинтезирующей и мочевинообразующей функции печени. Поэтому необходимо исключить недостаток протеина в рационе.

Так как в сыворотке крови каждой третьей коровы отмечается низкий уровень общего белка и значительное повышение уровня креатинкиназы, то мы считаем, что высокий уровень молочной продуктивности обеспечивается в том числе и за счет «сдаивания тела», то есть за счет собственной мышечной ткани организма животных. На это также указывает повышенный уровень креатинина в 60 пробах крови коров. В крови всех животных отмечается увеличение отношения азота мочевины к креатинину, что также указывает на снижение мышечной массы и нарушение функции почек. На этом фоне высокий уровень активности аспаратаминотрансферазы в 92% проб крови подтверждает данную точку зрения, а также свидетельствует о выраженности цитолитического синдрома.

У каждой четвертой коровы отмечается высокий уровень общего белка, у каждой третьей – низкий уровень глюкозы, что указывает на развитие кетоза. У каждой десятой коровы (в 11% проб) в сыворотке крови выявлен высокий уровень общего билирубина, что свидетельствует о холестазах и нарушении пигментообразующей функции печени. Изменение показателей белкового, углеводного, пигментного обмена, выраженность холестаза и цитолитического синдрома указывают на нарушение функционального состояния печени и развитие гепатоза.

Выявленный низкий уровень общего белка в сыворотке крови у 35% коров, а также снижение содержания общего кальция и увеличение уровня неорганического фосфора, указывают на нарушение минерального обмена и развитие остеодистрофии. Снижение общего кальция выявлено в 25 пробах, увеличение неорганического фосфора – в 43 пробах. Следует отметить, что в 10 пробах установлено снижение кальция на фоне повышения фосфора.

Анализ проб крови свидетельствует о нарушении обмена веществ у всех высокопродуктивных коров (табл. 2).

Таблица 2 – Степень выраженности нарушений обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров ООО «Залесский фермер» (n=72)

Нарушение показателей	Количество животных	Виды обмена веществ					Активность креатининкиназы	Синдромы поражения печени	
		белковый обмен	углеводный обмен	липидный обмен	минеральный обмен	азотный обмен BUN/CREA		холестаз	цитоллиз
По трем видам	5	+			+	+			
	2				+	+			+
	1					+	+		+
	1		+			+			+
Итого	9								
По четырем видам	19		+		+	+			+
	4	+	+		+	+			
	3	+	+			+			+
	2		+			+	+		+
	1				+	+	+		+
Итого	29								
По пяти видам	9	+	+		+	+			+
	5	+			+	+	+		+
	2	+			+	+		+	+
	1	+	+			+	+		+
	1	+		+	+	+			+
	1	+	+		+	+		+	
Итого	19								
По шести видам	8	+	+		+	+	+		+
	1	+	+	+	+	+			+
	1	+	+		+	+		+	+
	1	+		+	+	+	+		+
	1		+		+	+	+	+	+
	1	+			+	+	+	+	+
Итого	13								
По семи видам	2	+		+	+	+	+	+	+

У 9 животных (13%) отмечается нарушение показателей по трем видам обмена, в том числе у 5 – нарушение белкового, минерального и азотного обмена. В 29 пробах (40%) выявлено отклонение от референтных значений показателей по 4 критериям, в том числе у 19 животных (26%) нарушен углеводный, минеральный, азотный обмен и выражен цитолиз. В 19 пробах установлено отклонение по 5 видам, в том числе у 9 животных (13%) – белковый, углеводный, минеральный, азотный обмен и цитолиз. В 13 пробах (18%) установлено отклонение от референтных значений показателей по 6 видам, в том числе у 8 животных нарушен белковый, углеводный, минеральный, азотный обмен, зарегистрировано увеличение активности аминотрансфераз и креатининкиназы. У двух животных (3%) выявлено нарушение показателей по семи критериям: белковый, липидный, минеральный, азотный обмен; увеличение активности креатининкиназы и индикаторов цитолиза и холестаза.

Заключение. У высокопродуктивных молочных коров биохимические показатели крови свидетельствуют о нарушении белкового, углеводного, пигментного, минерального обмена, выраженности цитолиза и холестаза, развитии кетоза, остеодистрофии, гепатоза и нарушении функции почек. Для нормализации обменных процессов у высокопродуктивных коров, принадлежащих ООО «Залесский фермер», необходимо с учетом результатов клинического обследования животных, данных лабораторного исследования крови, мочи, фекалий и молока ежеквартально проводить корректировку рационов по питательности, структуре и эссенциальным веществам; назначать для устранения дефицита энергии, витаминов, макро- и микроэлементов кормовые добавки, для стимулирования регенерации печеночной ткани – антиоксиданты, природные биофлавоноиды, гепатотропные препараты, гуминовые вещества.

Библиография

1. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных. М.: НИЦ «Инженер», 1997. 417 с.
2. Дронов В.В., Сноз Г.В. Особенности проявления нарушений обмена кальция и фосфора у крупного рогатого скота в условиях биогеохимической зоны Белгородской области // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. № 8. С. 16-23.
3. Дронов В.В. Особенности диагностики нарушения минерального обмена у крупного рогатого скота в условиях биогеоценотической провинции // Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы. Материалы XXII международной научно-производственной конференции. 2018. С. 302-304.
4. Гепатозы сельскохозяйственных животных и гепатотропные препараты: Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике гепатозов сельскохозяйственных животных / Н.И. Кузнецов и др. // Воронеж: Воронежский ГАУ, ВНИВИПФиТ, 2001. 65 с.
5. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин и др. Воронеж: Скоропечатня, 2009. 86 с.
6. Анализ нарушений обмена веществ у высокоудойных коров / В.А. Мищенко и др. // Ветеринария Кубани. 2012. № 6. С. 15-17.
7. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях / под ред. А.Г. Шахова. Воронеж : ВГУ, 2001. 207 с.
8. ООО «Залесский фермер»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учет. Налоги. Аудит. URL: www.audit-it.ru/buh_otchet/3922500929_ooo-zalesskiy-fermer (дата обращения 18.01.2022)
9. Биохимические исследования // ГБУЗ НО «ГКБ № 5». URL: <https://gkb5-nn.ru/images/stories/KDL/issledovaniya/issled2-23112016.pdf> (дата обращения 18.01.2022)
10. ООО «Залесский фермер» // Milknews - Новости молочного рынка URL: https://milknews.ru/kompanii-molochnoy-promishlennosti/Zalesskij_fermer.html (дата обращения 18.01.2022)

References

1. Aliev, A.A. Metabolism in ruminants. M.: NITs "Inzhener", 1997. 417 p.
2. Dronov V.V., Snoz G.V. Features of the manifestation of calcium and phosphorus metabolism disorders in cattle in the conditions of the biogeochemical zone of the Belgorod Region // Veterinary Medicine, Zootechnics and Biotechnology. 2019. No. 8. P. 16-23.
3. Dronov V.V. Features of the diagnosis of mineral metabolism disorders in cattle in the conditions of a biogeocenotic province // Organic agriculture: problems and prospects. Proceedings of the XXII international scientific and industrial conference. 2018, pp. 302-304.
4. Hepatosis of farm animals and hepatotropic drugs: Guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of hepatosis of farm animals / N.I. Kuznetsov and others // Voronezh: Voronezh State Agrarian University, VNIVIPFiT, 2001. 65 p.

5. Guidelines for the diagnosis, prevention and treatment of hepatopathy in cattle / Yu.N. Alekhin et al. Voronezh: Skoropachatnya, 2009. 86 p.
6. Analysis of metabolic disorders in high-yielding cows / V.A. Mishchenko and others // Veterinary of the Kuban. 2012. No. 6. P. 15-17.
7. Ecological and adaptive strategy for protecting the health and productivity of animals in modern conditions / ed. A.G. Shakhov. Voronezh : VGU, 2001. 207 p.
8. LLC "Zalessky farmer": accounting and financial analysis // Accounting. Taxes. Audit. URL: www.audit-it.ru/buh_otchet/3922500929_ooo-zalesskiy-fermer (accessed 01/18/2022)
9. Biochemical studies // GBUZ NO "City Clinical Hospital No. 5". URL: <https://gkb5-nn.ru/images/stories/KDL/issledovaniya/issled2-23112016.pdf> (accessed 01/18/2022)
10. LLC "Zalessky farmer" // Milknews - News of the dairy market. URL: https://milknews.ru/kompanii-molochnoy-promishlennosti/Zalesskiy_fermer.html (accessed 01/18/2022)

Сведения об авторах

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

Дайховская Ирина Николаевна, студент, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, 394087, тел. 89103485209, e-mail: chapik95@mail.ru.

Information about authors

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

Daykhovskaya Irina N., student, Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great, ul. Michurina, 1, Voronezh, 394087, Russia, tel.: 89103485209, e-mail: chapik95@mail.ru

УДК 636/639:574.741:615.9

Е.Г. Яковлева, В.В. Дронов

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ПЕЧЕНИ ПРИ ФИТОТОКСИКОЗЕ У ТЕЛЯТ

Аннотация. При гистологическом исследовании как биоптата, так и послеубойного материала в печени больных телят выявлялись изменения паренхимы от незначительной (жировая дистрофия) до глубокой (амилоидоз) гепатодистрофии. Данные анамнеза выявили факт скармливания телятам зеленой массы, содержащей большие количества гепатотоксических сорных растений: чернокорня и крестовника. Клинический осмотр больных животных показал наличие признаков поражения печени и кишечника при нормальных показателях температуры, пульса и дыхания. Патологии других органов не выявлены. Проведение гистологического исследования печени больных телят является морфологическим доказательством патологии, которая диагностируется как фитотоксикоз, развившийся в результате отравления животных пирролизидиновыми алкалоидами, содержащимися в этих растениях, или циноглоссотоксикоз.

Ключевые слова. Телята, гепатотоксические растения, пирролизидиновые алкалоиды, печень, гистология, циноглоссотоксикоз

HISTOLOGICAL PICTURE OF THE LIVER IN PHYTO TOXICOSIS IN CALVES

Abstract. Histological examination of both biopsy and post-slaughter material in the liver of sick calves revealed parenchymal changes from minor (fatty degeneration) to deep (amyloidosis) hepatodystrophy. The anamnesis data revealed the fact of feeding the calves a green mass containing large amounts of hepatotoxic weeds: blackcorn and krestovnik. Clinical examination of sick animals showed the presence of signs of liver and intestinal damage, with normal indicators of temperature, pulse and respiration. Pathologies of other organs have not been identified. Histological examination of the liver of sick calves is morphological evidence of pathology, which is diagnosed as phytotoxicosis, developed as a result of poisoning of animals with pyrrolizidine alkaloids contained in these plants or cynoglossotoxycosis.

Keywords: calves, hepatotoxic plants, pyrrolizidine alkaloids, liver, histology, cynoglossotoxycosis

Введение. Центром поддержания гомеостаза в организме является печень. При патологии этого органа нарушаются процессы адаптации, появляются болезни обмена веществ, вторичные иммунодефициты, возникают проблемы репродуктивного характера, рождается гипотрофичный молодняк, снижаются все виды продуктивности животных [3, 16]. Причин, приводящих к развитию заболеваний печени у животных при промышленном способе их выращивания, достаточно много и, воздействуя на организм одновременно, они ускоряют и усугубляют патологические процессы в печени, переводя их из функциональных в органические. Среди полиэтиологичных причин патологий печени доминируют нарушения технологических норм содержания и кормления; некачественный корм с высоким содержанием микотоксинов, пестицидов, диоксинов и других токсикантов; дефицит в кормлении животных витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ [3-7, 9].

Сопутствующими факторами, влияющими на степень развития патологического процесса в печени, являются: уменьшение в рационе клетчатки, уменьшение сахаропротеинового соотношения (как следствие – гипогликемия и предрасположенность к гиперкетонемии).

Уменьшение липотропных соединений и антиоксидантов приводит к усилению некротического действия на гепатоциты перекисных соединений и свободных радикалов, повышение концентрации токсических веществ в крови приводит к общей интоксикации организма. Срабатывает механизм самопрогрессирования «порочного круга». Некроз гепатоцитов вследствие нарушения их регенерации приводит к наработке рубцовой ткани, появлению анастомозов между воротной веной, печеночной артерией и печеночной веной; сдавливание долек здоровой ткани – к ишемии паренхимы, некрозу, портальной гипертензии.

Причиной данных нарушений, как правило, является кормовой фактор.

Меры, предпринятые ранее в Белгородской области для профилактики фитотоксикоза крупного рогатого скота, вызванного чернокорнем лекарственным, загрязнившим посевы кормовых трав, принесли результаты лишь частично. При мониторинге полей, проводимом сотрудниками кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, начиная с 2017 года, вновь выявляется значительное засорение этим растением полей [2]. Наряду с чернокорнем, обнаружено большое количество крестовника, который так же, как чернокорень, обладает гепатотоксическим воздействием на организм [4, 15, 17]. В результате проведения диагностических мероприятий выявлены случаи отравления телят в нескольких хозяйствах области.

Сложность диагностики болезней печени заключается в том, что данный орган у крупного рогатого скота не доступен для прямой пальпации, а патологии печени имеют, в основном, скрытое, бессимптомное течение. Меры по лечению и профилактике заболеваний печени у животных в хозяйствах, как правило, формируются в зависимости от формы патологического процесса и степени выявленных поражений.

Чаще всего у телят диагностируют гепатодистрофию. В зависимости от характера повреждения процесс в печени приобретает острое, подострое и хроническое течение. Возможна слабо выраженная желтушность видимых слизистых оболочек, глухость, а иногда и расщепление первого тона сердца. Перкуторные границы печени расширены вперед и вниз. Возможна незначительная болезненность в области печени, выявляемая при толчкообразной пальпации. У телят снижается аппетит, жвачка редкая и вялая, движения рубца ослаблены, температура тела обычно в пределах нормы.

Токсическая гепатодистрофия чаще проявляется нарастающим угнетением, температура тела в начале болезни незначительно повышена, затем становится субнормальной, пульс и дыхание учащаются. Фиксируют желтушное окрашивание склеры, кожи и слизистых оболочек, признаки воспаления желудка и кишечника, олигурию, билирубинурию, протеинурию.

При высокой степени действия отклоняющих факторов и переходе условно-патогенной микрофлоры в патогенную форму (встречали довольно редко) у телят может развиваться воспалительный процесс в форме классического гепатита. Ведущие признаки: угнетение, понижение аппетита, желтушность видимых слизистых оболочек и кожи, температура тела повышена, область печеночного притупления увеличена и болезненна. Возможны симптомы экземы, гастроэнтерита, миокардита. Как правило это связано с накоплением в крови и тканях желчных пигментов (главным образом билирубина), их раздражающим действием на слизистые оболочки, что приводит к замедлению пульса и перистальтики кишечника. Нередко фиксируются увеличение селезенки (гепатолиенальный синдром), нарушение кровообращения. В сыворотке крови повышено содержание гемобилирубина, в моче – уробилина. Отмечается нейтрофильный лейкоцитоз.

Как сопутствующая патология выраженных нарушений функции печени при ее острых и хронических поражениях, которые приводят к тяжелому самоотравлению организма, выраженным нарушениям обмена веществ и дистрофическим изменениям, развиваются изменения в работе желудочно-кишечного тракта.

При проведении исследований чаще всего фиксировали диспепсию, развивающуюся вследствие расстройства секреции желчи и, следовательно, переваривания жиров в кишечнике. Ведущие симптомы: понижение аппетита, метеоризм, запоры, поносы.

Цель. Для уточнения диагноза и степени поражения печени телят провести гистологическое исследование печени павших, больных и здоровых телят в сравнительном аспекте на предмет выявления изменений, характерных для отравления гепатотоксическими растениями.

Материал и методы исследования. Проводили клинический осмотр больных телят стандартными методами. От здоровых телят (не получавших добавку зеленой массы к рациону), от телят с клиническими признаками поражения печени и двух павших голов брали пробы печени для проведения гистологического исследования. У живых телят проводилась прижизненная биопсия печени с помощью иглы, модифицированной Р.В. Роменским [11], которая исключала риск травмирования рядом расположенных органов и получение достаточного для исследования количества пунктата. Полученный материал фиксировали в 10-12%-ном растворе формалина, заливали в парафин, готовили срезы на микротоме, которые по общепринятым методикам окрашивали гематоксилин-эозином и изучали с помощью установки «Видео-тест» [12]. Проводился сравнительный анализ изменений гистологической структуры

печени здоровых, больных и павших телят. С целью уточнения диагноза проводили гематологические исследования.

Результаты собственных исследований. Как выяснилось, больные телята, помимо стандартного рациона, дополнительно получали измельченную зеленую массу, в составе которой была примесь двух гепатотоксических растений – чернокорня и крестовника, превышающая допустимое содержание (1 % к массе) в несколько раз. У телят отмечалась бледность слизистых оболочек, диарея, увеличение живота, гипотония рубца, расширение перкуSSIONной границы и болезненность печени. У одного бычка наблюдалась гематурия. Температура тела, частота пульса и дыхания находились в пределах нормы. Дыхание – везикулярное, тоны сердца приглушены. Кожные рефлексы и реакция на внешние раздражители нормальная.

На основании проведенных клинических (отсутствие повышения температуры тела и др.) и лабораторных (соответствующие норме СОЭ, число лейкоцитов и, в частности, эозинофилов в крови, отсутствие ядерного сдвига нейтрофилов) исследований у подавляющего большинства животных, имеющих клинические изменения, можно сделать вывод о невоспалительном характере процесса.

Исследованиями, проведенными на базе хозяйства, выявлено, что основной патологией являются нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта и печени, характеризующиеся гепатомегалией (увеличением печени) и диспепсией с симптомокомплексом дистоний. Это подтвердили патологоанатомические и гистологические исследования материала.

При проведении обследования телят выявлено, что степень клинического проявления гепатопатии напрямую зависит от общего состояния животного. Так гепатопатии протекали более тяжело у телят, имевших статус гипотрофиков при рождении (данные получены при анализе производственных показателей по животноводству и данных племенного учета). Основным этиологическим фактором этих изменений может быть нарушение функции печени у коров-матерей.

При биохимическом исследовании сыворотки крови от телят с клиническими признаками заболевания выявлено снижение концентрации общего белка за счет уменьшения фракции альбуминов, что свидетельствует об угнетении белоксинтезирующей функции печени.

Известно, что при повреждении клеток печени нарушается образование альбуминов, вследствие чего их уровень в крови уменьшается. Гепатодистрофия сопровождается реактивным раздражением системы мононуклеарных фагоцитов, что приводит к некоторому увеличению в сыворотке крови бета- и гамма-глобулинов. Отношение альбуминов к глобулинам меняется в пользу последних.

Определением содержания общего белка в сыворотке крови было установлено, что у телят с симптомокомплексом гепатопатии он значительно ниже ($p < 0,05$), чем у здоровых.

Известно, что белковая недостаточность характеризуется ограничением синтеза многих белков (тканевых, плазменных, ферментных, иммунных, гормональных, рецепторных, мембранных и др.), что и бывает при гепатодистрофии.

В сущности, при различной патологии организм реагирует сравнительно однообразным изменением белковых фракций, главным образом соотношением альбуминов к глобулинам в пользу последних. Поэтому важным является установление изменений в количестве глобулиновых компонентов. Адекватное представление об этом дает альбумин-глобулиновое соотношение, которое в нашем исследовании во всех случаях было на нижних границах общепринятых показателей нормы.

Осадочные пробы (проба Вельтмана и тимоловая) в сочетании с другими клиническими показателями свидетельствуют о паренхиматозных поражениях печени. Это подтверждают и данные гистологических исследований, выявивших в отобранных образцах печени разрушение структуры гепатоцитов и дисконкомплексацию печеночных балок. Данные изменения характерны для хронического гепатоза, развитие которого имеет продолжительный период. Гепатомегалия и отсутствие манифестирующих клинических признаков также свидетельствуют о длительном течении процесса.

Полученные данные подтверждают общепринятую закономерность о том, что гипопро-теинемия связана с гипоальбуминемией. Такая закономерность четко прослеживается у телят с нарушением обмена веществ и патологией функции печени.

При вскрытии павших телят установлены: общее исхудание, бледность слизистых оболочек, переполнение рубца и книжки зеленой массой корма; эпителий книжки легко отслаивается; печень увеличена в размерах, желтовато-коричневого цвета, на поверхности разреза отмечается зернистость; желчный пузырь без изменений; в брюшинной полости – скопление студенистой жидкости (около 200 мл). Слизистая тонкого кишечника с признаками воспаления. Сердце, селезенка, почки и мочевого пузыря без видимых изменений.

При исследовании биоптата печени здоровых телят выявлено, что ее паренхима имеет нормальную структуру: дольки четко выражены, балочное расположение гепатоцитов не нарушено (рис. 1).

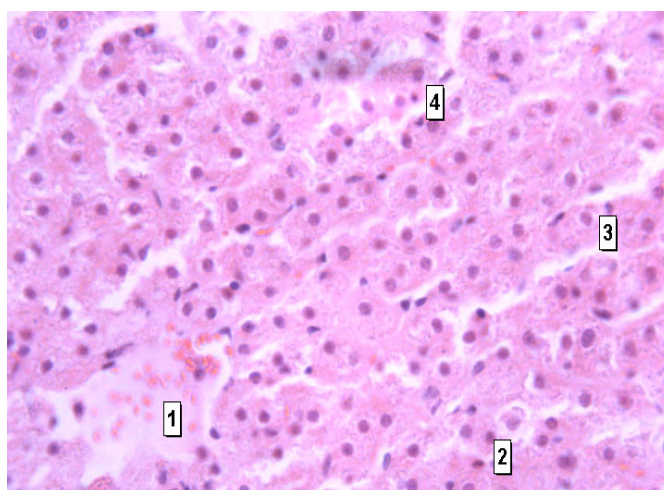


Рис. 1 – Структурная организация биоптата печени здорового теленка. Фрагмент дольки печени с центральной веной (1), нормальными и гипертрофированными (2) гепатоцитами, балочным строением (3) и расширенными синусоидами (4). Окр. гематоксилин-эозин, ув. х 640

При микроскопии биоптата печени больных телят выявлялись альтеративные изменения различной степени. У первого бычка балочное строение паренхимы сохранялось, но встречались гепатоциты с мелко- и крупнокапельной жировой инфильтрацией. У второго бычка выявлялись очаги микронекроза, кариопикноз и кариорексис ядер гепатоцитов. Однако наиболее глубокая дисконфлексация паренхимы печени выявлялась у павших телят: на срезах были видны обширные очаги жировой инфильтрации, кариолизис и цитоплазматические амилоидоподобные включения в гепатоцитах (рис. 2).

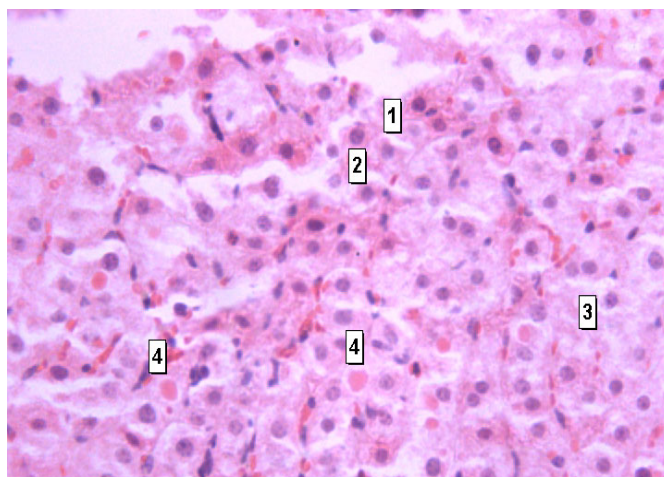


Рис. 2 – Структурная организация печени павшего теленка: дисконфлексация паренхимы (1), жировая дистрофия (2), кариолизис (3), цитоплазматические амилоидоподобные включения в гепатоцитах (4). Окр. гематоксилин-эозин, ув. х 640

Таким образом, в соответствии с общепринятой классификацией болезней печени [8, 13, 14, 18], обнаруженные нами изменения являются типичными для токсического гепатита, вызванного употреблением телятами гепатотоксических растений, содержащих пирролизидиновые алкалоиды. Выявленные нами патогистологические изменения в печени телят полностью совпадают с результатами ранее проведенных экспериментов и подтверждают диагноз фитотоксикоз (циноглоссотоксикоз).

Библиография

1. Алехин, Ю.Н. Перинатальная патология у крупного рогатого скота и фармакологические аспекты её профилактики и лечения: автореф. на соиск. ученой степ. докт. вет. наук: 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. Воронеж, 2013. 18 с.
2. Анисько Р.В. Новая схема лечения фитотоксикоза телят / Материалы XXV Международной науч.-произв. конф. 26-27 мая 2021г. «Роль науки в удвоении валового регионального продукта // Изд-во: БелГАУ им. В.Я. Горина. 2021. С. 5-6.
3. Жаров А.В., Жарова Ю.П. Патология обмена веществ у высокопродуктивных животных // Ветеринария. 2012. № 9. С. 46-49.
4. Левченко В., Влизло В., Щуревич Г. Изменения печени и почек при отравлении животных чернокорнем // Ветеринарная медицина Украины. 1999. № 3. С.35-36 (укр.).
5. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин [и др.]. Воронеж, 2009. 86 с.
6. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий [и др.]. Воронеж, 2005. 94 с.
7. Никулин И.А., Шумилин Ю.А. Эффективность применения биологически активных веществ при гепатозе телят // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж. 2019. С. 550-554.
8. Подымова С.Д. Болезни печени: Руководство для врачей // 2-е изд. М. : Медицина, 1993. 544 с.
9. Резниченко Л.В., Носков С.Б., Ерёмченко С.В. Гепатопротекторные свойства каротинсодержащих комплексов // Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. 2010. № 21. С. 50-52.
10. Роменский Р.В., Роменская Н.В. Функциональное состояние печени как фактор реализации адаптивного потенциала организма // Биологические проблемы природопользования. Международная научно-производственная конференция. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина». 2012. С. 74-76.
11. Роменский Р.В., Роменская Н.В. Методы ультразвукового сканирования и пункционной биопсии в диагностике структурных повреждений печени у новорожденных телят // Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Я. Горина. 2003. № 1. С. 55-61.
12. Саркисов Д.С., Перов Ю.Л. Микроскопическая техника: Руководство для врачей и лаборантов. М.: Медицина, 1996. 544 с.
13. Серов В.В., Лапиш К. Морфологическая диагностика заболеваний печени. М. : Изд-во «Медицина», 1989. 336 с.
14. Уша Б.В. Ветеринарная гепатология: монография. М. : Колос, 1979. 263 с.
15. Хмельницкий Г., Симак В., Ситник О. Отравление бычков чернокорнем лекарственным в эксперименте // Вет. медицина Украины. 1998. № 6. С. 35.
16. Чаплынских А.Я., Никулин И.А. Поражение печени у бычков абердин-ангусской породы при интенсивном откорме. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021. № 2. С. 76-78.
17. Чижевская В.А., Журба О.В., Курба К.В. Лекарственные, ядовитые и вредные растения: монография. М. : Изд-во. МГАВМиБ, 1999. 64 с.
18. Шерлок Ш., Дули Дж. Заболевания печени и желчных протоков/М.: Геотар Медицина, 1999. 864 с.

References

1. Alyokhin, Yu.N. Perinatal pathology in cattle and pharmacological aspects of its prevention and treatment: abstract. on the job. scientific step. Doctor of Veterinary Sciences: 06.02.06 - veterinary obstetrics and biotechnics of animal reproduction. Voronezh, 2013. 18 p.
2. Anisko R.V. A new treatment regimen for phytotoxicosis of calves/Materials of the XXV International Scientific and Production Conference on May 26-27, 2021. "The role of science in doubling the gross regional product // Publishing house: BelGAU named after V.Ya. Gorin. 2021. pp. 5-6.
3. Zharov A.V., Zharova Yu.P. Pathology of metabolism in highly productive animals // Veterinary medicine. 2012. No. 9. pp. 46-49.
4. Levchenko V. Vlezlo V., Shchurevich G. Changes in the liver and kidneys during poisoning of animals with blackcorn // Veterinary medicine of Ukraine. 1999. No. 3. pp.35-36 (in Ukrainian).

5. Methodological recommendations for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathy in cattle / Yu.N. Alyokhin [et al.]. Voronezh, 2009. 86 p.
6. Methodological recommendations for the diagnosis, therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Goretsky [et al.]. Voronezh, 2005. 94 p.
7. Nikulin I.A., Shumilin Yu.A. The effectiveness of the use of biologically active substances in hepatitis of calves // Problems and prospects of scientific and innovative support of the agro-industrial complex of the regions. Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference. 2019. pp. 550-554.
8. Podymova S.D. Liver diseases: A guide for doctors // 2nd ed. M. : Medicine, 1993. 544 s.
9. Reznichenko L.V., Noskov S.B., Eremenko S.V. Hepatoprotective properties of carotene-containing complexes // Bulletin of scientific works of the Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. 2010. No. 21. pp. 50-52.
10. Romensky R.V., Romenskaya N.V. The functional state of the liver as a factor in the realization of the adaptive potential of the body // Biological problems of nature management. International Scientific and Industrial Conference. Ministry of Agriculture of the Russian Federation; Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. 2012. pp.74-76.
11. Romensky R.V., Romenskaya N.V. Methods of ultrasound scanning and puncture biopsy in the diagnosis of structural liver damage in newborn calves // Bulletin of scientific works of the Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. 2003. No. 1. pp. 55-61.
12. Sarkisov D.S., Perov Yu.L. Microscopic technique: A guide for doctors and laboratory assistants/ M. : Medicine, 1996. 544 s.
13. Serov V.V., Lapish K. Morphological diagnosis of liver diseases / M. : Publishing house "Medicine", 1989. 336 p.
14. Usha B.V. Veterinary hepatology: monograph. M. : Kolos, 1979. 263 s.
15. Khmel'nitsky G., Simak V., Sitnik O. Poisoning of bulls with medicinal blackcorn in an experiment // Vet. medicine of Ukraine. 1998. No. 6. p. 35.
16. Chaplynskikh A.Ya., Nikulin I.A. Liver damage in Aberdeen-Angus bulls with intensive fattening. Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. 2021. No. 2. pp. 76-78.
17. Chizhevskaya V.A., Zhurba O.V., Kurba K.V. Medicinal, poisonous and harmful plants: monograph. M. : Publishing House. MGAVMiB, 1999. 64 p.
18. Sherlock S., Dooley J. Diseases of the liver and bile ducts / M.: Geotar Medicine, 1999. 864 s.

Сведения об авторах

Яковлева Елена Григорьевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. Тел.: раб. (4722) 39-24-60; e-mail: ybelgay@mail.ru

Дронов Владислав Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Студенческая, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон 8-47-22-39-24-67; e-mail: dronov14@rambler.ru

Information about authors

Yakovleva Elena G., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. Address: 308503, Belgorod region, Maisky, Vavilova, 1. Tel.: 8(4722)-39-24-60; e-mail: ybelgay@mail.ru

Dronov Vladislav V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of noncontagious pathology, The Faculty of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Studencheskaya, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-(4722)-39-24-67, e-mail: dronov14@rambler.ru

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 636.083

Е.А. Зыкина

СПОСОБ ОЦЕНКИ УРОВНЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ СВИНОМАТОК В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. Обеспечение благополучия сельскохозяйственных животных одна из актуальных проблем современного животноводства, так как на современных фермах животные практически полностью защищены от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды, но в то же время здесь можно видеть грубые ошибки в общении персонала с животными, которые имеют непосредственное влияние на их продуктивность, воспроизводительную способность и т.д. Поскольку благополучие животных на ферме связано с их продуктивностью, особое внимание стоит уделять его изучению. Одним из критериев оценки благополучия животных является боязнь человека. Грубое обращение обслуживающего персонала с животными, которое часто встречается на ферме, приводит к хронической стрессовой реакции и негативно влияет на благополучие и продуктивность животных. Способ оценки животных по реакции на человека может использоваться как показатель благополучия животных. Исследования проведены на супоросных свиноматках породы ландрас. Свиноматкам, согласно методике, Welfare Quality были присвоены баллы. Методика заключалась в оценке реакции избегания свиноматками человека. Была выявлена тенденция зависимости уровня реакции на человека с показателями репродуктивных способностей свиноматок. Смелые свиноматки, с баллом 0, достоверно отличались по многоплодию ($P < 0,05$) от маток с выраженной реакцией избегания человека. Была установлена положительно высокая корреляционная связь между боязнью человека, оплодотворяемостью и многоплодием животных. Полученные результаты говорят о том, что способ оценки супоросных свиноматок по реакции на человека помогает выявить проблемы в благополучии животных на ферме.

Ключевые слова: благополучие, реакция избегания, боязнь человека, свиноматки, животные, обслуживающий персонал, реакция на человека.

A METHOD FOR ASSESSING THE LEVEL OF WELL-BEING OF SOWS IN A FARM

Abstract. Ensuring the welfare of farm animals is one of the urgent problems of modern animal husbandry, since on modern farms, animals are almost completely protected from the influence of adverse environmental factors, but at the same time, here you can see gross errors in the communication of staff with animals, which have a direct impact on their productivity, reproductive ability, etc. Since the welfare of farm animals is related to their productivity, it is worth paying special attention to studying it. One of the criteria for assessing animal welfare is the fear of humans. Rough handling of animals by staff, which is common on the farm, leads to chronic stress reactions and negatively affects the welfare and productivity of the animals. The method of assessing animals by their response to humans can be used as an indicator of animal welfare. The research was carried out on pregnant Landrace sows. Sows, according to the Welfare Quality methodology, were awarded points. The methodology consisted in assessing the avoidance response of human sows. There was revealed a tendency of dependence of the level of reaction to humans with indicators of reproductive abilities of sows. Courageous sows, with a score of 0, significantly differed in terms of multiple pregnancies ($P < 0.05$) from queens with a pronounced human avoidance reaction. A positively high correlation was established between the fear of humans, fertility and plurality of animals. The findings suggest that the human response assessment of pregnant sows helps to identify problems in the welfare of animals on the farm.

Keywords: well-being, avoidance reaction, fear of humans, sows, animals, service personnel, reaction to humans.

Введение. Повышение конкурентоспособности в отрасли свиноводства в России неразрывно связано с обеспечением благополучия животных на фермах и комплексах.

Обеспечение благополучия животных становится все более важным элементом коммерческого животноводства всего мира [1].

Особенно требовательны к благополучию, и плохо реагирует на небрежное обращение супоросные свиноматки. У многоплодных животных важным показателям благополучия выступает размер помета и количество мертворожденных поросят в помете. В опытах на свиньях

установлено, что содержание супоросных свиноматок в тесных станках увеличивает вероятность появления в помете мертвых, мумифицированных поросят, а также поросят с «сухими» задними конечностями и уродствами [2].

Одним из критериев оценки благополучия животных является боязнь человека [3]. Согласно правилам «Пяти свобод» животные на ферме должны быть свободны от страха и стресса - путем обеспечения соответствующих условий и отношения, которые исключают моральные страдания. Очень часто на фермах и комплексах действие обслуживающего персонала направлено в первую очередь на получение максимального количества продукции, но никак не на гуманное отношение к животным. Известно, что сотрудники ферм, обслуживая животных, формируют с ними социальные связи, поэтому проявляя жестокое обращение к скоту сокращают срок сельскохозяйственного использования животных [4, 5, 6, 7].

Обслуживающий персонал не должен допускать грубого обращения с животными. Проведенные исследования доказывают, что проблемы благополучия животных, в том числе грубое обращение обслуживающего персонала, приводит к понижению их продуктивных и воспроизводительных способностей, повышению заболеваемости и низкому качеству получаемой продукции [7, 8].

Боязнь человека влияет на благополучие и продуктивность животных, поскольку человек становится одним из главных источников стресса. По данным многих исследований стрессовое состояние животного на 70-80% зависит от условий содержания и лишь на 20-30% от генетического материала [9, 10].

Страх животных перед человеком может увеличить количество случаев травматизма, а при длительном воздействии приводит к повышенной тревоге, апатии и проявлению стереотипий [11]. В исследованиях, проведенных на свиньях, было выявлено, что животные с выраженной реакцией боязни человека характеризуются пониженной продуктивностью [12]. Жестокое обращение с животными приводит к хронической стрессовой реакции с последующим неблагоприятным воздействием на репродуктивную функцию [13]. Так у свиноматок в условиях промышленной технологии, проявляющих боязнь человека, отмечалось более низкое многоплодие, а также большой процент прохолостов и аварийных опоросов [14]. Стрессы могут привести к возникновению определенных заболеваний или привести к обострению уже существующих [15].

Оценка животных по реакции на человека может использоваться как показатель благополучия животных, так как позволяет выявить проблемы в обслуживании животных [16].

Целью данных исследований было оценить благополучие супоросных свиноматок на ферме по реакции на человека и выявить связь боязни человека с показателями репродукции свиноматок.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в крестьянском-фермерском хозяйстве «Шалашилин Б.Б.». Хозяйство занимается производством и переработкой свинины.

Объектом исследований были супоросные свиноматки породы ландрас. Благополучие свиноматок оценивали по европейской методике Welfare Quality, сущность которой заключалась в оценке реакции избегания (реакции боязни) животными человека. Исследования проходили в 3 этапа [17].

Этап 1. Зайти в станок, пройти по периметру станка медленно и спокойно. Выбрать тестируемую свиноматку и переместится в стартовую позицию примерно 0,5 м от неё, и оставаться неподвижным в течение 10 секунд. Если она не реагирует, перейти ко 2 этапу.

Этап 2. Медленно подойти к матке со стороны головы, присесть на корточки перед ней и оставаться неподвижным в течение 10 секунд. Если она не реагирует, перейти к следующему этапу.

Этап 3. Попытаться коснуться свиноматки между ушей и поддерживать контакт в течение 10 секунд. Если матка отдаляется от оценщика по причинам, не связанным с оценкой (другие свиноматки и т.д.), то тестирование продолжается с начала этапа. Если матка трижды уходит от оценки не из-за боязни, она исключается из теста.

По результатам оценки свиноматкам были присвоены баллы.

0 – свиноматка позволяет прикоснуться оценщику между ушами без реакции избегания.

1 – свиноматка сначала отходит, затем подходит, когда оценщик находится на стартовой позиции или присел перед ней, или, когда наблюдатель пытается дотронуться между ушей, она уходит и остается в стороне.

2 – свиноматка уходит, когда наблюдатель еще находится на стартовой позиции.

Показатели репродукции оценивали по оплодотворяемости, многоплодию, количеству мертворожденных поросят, абортос и аварийных опоросов, также учитывались прохолосты свиноматок. Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны с использованием электронных таблиц Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно методике Welfare Quality, все исследуемые свиноматки по реакции боязни человека были разбиты на три группы. В первой группе находились смелые свиноматки, которые позволили наблюдателю до себя дотронуться, не проявляя при этом реакции избегания. Во вторую группу были отнесены матки, которые частично проявляли реакцию избегания человека и в третью группу боязливые, которые проявляли выраженную боязнь человека (Рис.1).

Проведенные исследования позволили выявить, что 32% свиноматок не испытывали страха перед наблюдателем. Больше всего, 38%, было маток с умеренной реакцией на человека. Доля боязливых свиноматок, с выраженной реакцией избегания составила 30%, это может указывать на то, что на ферме все же присутствует негативное отношение обслуживающего персонала к животным.

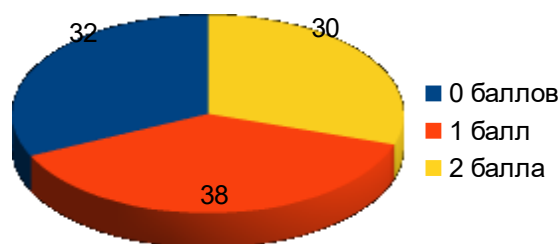


Рис. 1 – Распределение животных по реакции на человека

Имеются существенные доказательства отрицательной связи между боязливостью и продуктивностью сельскохозяйственных животных [18]. Например, в опытах, проведенных в 19 зарубежных хозяйствах, было выявлено, что негативное физическое и словесное отношение скотников к свиноматкам имело связь с размером помета [19].

Вследствие этого были изучены показатели репродукции свиноматок в зависимости от реакции избегания человека (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели репродукции свиноматок в зависимости от реакции избегания человека

Показатели репродукции	Баллы		
	0	1	2
Оплодотворяемость, %	87,5	84,5	66,7
Прохолосты, %	12,5	15,5	33,3
Аварийные опоросы	0	0,10±0,32	0,4±0,50
Многоплодие, гол	11,17±0,63	10,32±1,24	9,13±1,55
Количество мертворожденных поросят, голов	0,12±0,35	0,60±0,69	0,85±0,37
Аборты	0	0	0,13±0,35

Согласно данным, представленным в таблице 1, показатели репродукции свиноматок, которым был присвоен балл 0, соответствовали стандартам породы. Так их среднее многоплодие составило 11,17 поросят, количество мертворожденных поросят 0,12, аборт и аварийные опоросы у них отсутствовали, оплодотворяемость составила 87,5%, прохолосты были на уровне 12,5%. У маток с баллом 1 по сравнению с матками с баллом 0 уровень прохолостов увеличился на 3%, также у них появились аварийные опоросы. В группе свиноматок с баллом 2 присутствовали не только аварийные опоросы, но и аборты. При этом у маток с баллом 0 и 2 была выявлена достоверная разница по многоплодию ($P < 0,05$). Смелые животные превосходили боязливых по количеству поросят в помете на 18%. Этот факт, скорее всего, связан с наличием у маток с баллом 2 аварийных опоросов. Также у свиноматок с выраженной боязнью человека была обнаружена более низкая оплодотворяемость и высокие прохолосты, которые составили 66,7% и 33,3% соответственно.

У всех живых объектов, в том числе и у животных, признаки находятся во взаимной связи. С изменением одного признака происходит изменение и других признаков [20, 21]. В связи с этим была изучена взаимосвязь между репродуктивными показателями свиноматок и боязнью человека, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Взаимосвязь реакции человека с репродуктивными способностями свиноматок

Показатель	Реакция на человека
Оплодотворяемость	0,93*
Прохолосты	-0,92*
Многоплодие	0,99*
Количество мертворожденных поросят	-0,98*
Аборты	-0,86*
Аварийные опоросы	-0,96*

* - достоверно при $P=0,95$

Была установлена положительно высокая корреляционная связь между боязнью человека и многоплодием животных. Коэффициент корреляции составил 0,99. То есть, чем животные смелее, тем выше у них многоплодие. Также положительно коррелируют с реакцией на человека оплодотворяемость, данный факт говорит о том, что у смелых животных выше оплодотворяемость и ниже прохолосты.

Отрицательная корреляционная связь выявлена между боязнью человека, количеством мертворожденных поросят, абортами и аварийными опоросами, коэффициенты составили: -0,88, -0,86 и -0,96 соответственно.

Результаты полученных исследований согласуются с данными других ученых, что существует отрицательная связь между боязнью животными человека и их продуктивностью.

Заключение. Таким образом, с помощью оценки реакции избегания в исследованиях было выявлено, что на ферме значительную часть составляли свиноматки с нормальной реакцией на человека. Отсутствие у свиней боязни человека, указывает на то, что у них доверительные отношения с рабочим персоналом, и они благополучны в этом отношении. Однако присутствие доли животных с активным избеганием человека, свидетельствует о том, что на ферме в некотором количестве имеется негативное отношение к животным, что угнетает их благосостояние.

Способ оценки свиноматок по реакции на человека может использоваться для изучения уровня благополучия животных на ферме. Он позволит выявить существующие проблемы в обслуживании животных и внедрить новые процедуры отбора и подготовки персонала, что в конечном счете приведет к значительному снижению экономических потерь животноводческих ферм и комплексов.

Библиография

1. Velarde, A., Dalmau A. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. Meat Science. 2012, Vol. 92, P. 244-251.
2. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии. Москва, 2007, 567 с.

3. Зыкина Е.А. Оценка благополучия животных в условиях свиноводческой фермы. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021 г. – № 3 (55). – С. 211-219.
4. Ксенофонтова А.А., Иванова А.А., Зудкова О.А., Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А. Уровень благополучия как маркер этического отношения к продуктивным животным. Известия ТСХА, 2020, выпуск 2, С. 99-112.
5. Жучаев К.В., Суетов К.В. Благополучие животных – актуальная проблема современной зоотехнии. Адаптация, здоровье и продуктивность животных: сборник научных трудов. Новосибирск: НГАУ, 2008, С. 9-11.
6. Иванов А.А., Ксенофонтова А.А., Войнова О.А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии. Санкт-Петербург : Лань, 2013, с. 368.
7. Орлов Д.А., Жучаев К.В., Кочнева М.Л., Истомин А.А., Богданова О.В., Аришин А.А., Волков В.А. Влияние породной принадлежности на благополучие супоросных свиноматок в условиях промышленной технологии содержания. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012, № 9, С. 81-86.
8. Кауфманн О., Жучаев К.В. Анализ поведения сельскохозяйственных животных как основа для обеспечения их благополучия (Welfare). Актуальные проблемы животноводства: наука, производство и образование. Новосибирск, 2006. С. 88-89.
9. Сулимова Л.И., Жучаев К.В., Кочнева М.Л. Поведенческие реакции и благополучие сельскохозяйственной птицы (обзор). Сельскохозяйственная биология, 2020, том 55, № 2, С. 209-224.
10. Kutzer T., Steilen M., Gyga L., Wechsler B. Habituation of dairy heifers to milking routine – effects on human avoidance distance, behavior, and cardiac activity during milking. Journal of Dairy Science, 2015, 98(8): 5241-5251.
11. Botrea R., Veissier I., Butterworth A. [et al.] Definition of criteria for overall assessment welfare. Animal Welfare, 2007, Vol. 16, p. 225-228.
12. Barone F., Nannoni E., Elmi A., Lambertini C., Scorpio D.G., Ventrella D., Vitali M., MayaVetencourt J.F., Martelli G., Benfenati F., Bacci M.L. Behavioral assessment of vision in pigs. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science, 2018, 57(4): p. 350-356.
13. Hemsworth P.H., Barnett J.L., Coleman G.J. The human-animal relationship in agriculture and consequences for the animal. Animal Welfare, 1993, V. 2, p. 33-51.
14. Орлов Д.А. Влияние технологических факторов на благополучие свиней: автореф... дис. кан. с.-х. наук. Новосибирск, 2014, 20 с.
15. Орлов Д.А., Жучаев К.В., Папшев С.В. Поведение молодняка свиней при технологических стрессах. Вестник НГАУ, 2014, № 2, С. 82-85.
16. Жучаев К.В., Эйлерт А.И., Репьюк Д.В., Иванова О.А., Кочнева М.Л., Побегайло И.М. Оценка лактирующих коров по реакции на человека как показатель их благополучия. Инновации и продовольственная безопасность, 2017, № 4, С. 32-38.
17. Welfare Quality ® Assessment protocol for pigs [электронный ресурс] www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols/ (дата обращения 10.03.2021).
18. Hemsworth P.H., Coleman G.J. Human-Livestock Interactions: The Stockperson and the Productivity and Welfare of Intensively Farmed Animals, 1998, Wallingford: CAB International.
19. Hemsworth P.H., Barnett J.L., Coleman G.J., Hansen C.A study of the relationships between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. Applied Animal Behaviour Science, 1989, V. 23, Issue 4, p. 301-314.
20. Кердяшов Н.Н. Вариационная статистика. Пенза, 2018, 132 с.
21. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990, 352 с.

References

1. Velarde, A., Dalmau A. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. Meat Science. 2012, Vol. 92, P. 244-251.
2. Ivanov A.A. Ethology with the basics of zoopsychology. Moscow, 2007, 567 p.
3. Zykina E.A. Assessment of animal welfare in a pig farm. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2021 – No. 3 (55). – S. 211-219.
4. Ksenofontova A.A., Ivanova A.A., Zudkova O.A., Voinova O.A., Ksenofontov D.A. Level of well-being as a marker of ethical attitude towards productive animals. Izvestiya TSKHA, 2020, issue 2, p. 99-112.
5. Zhuchaev K.V., Suetov K.V. Animal welfare is an urgent problem of modern zootechnics. Adaptation, health and productivity of animals: collection of scientific papers. Novosibirsk: NSAU, 2008, p. 9-11.
6. Ivanov A.A., Ksenofontova A.A., Voinova O.A. Workshop on ethology with the basics of zoopsychology. St. Petersburg: Lan, 2013, p. 368.
7. Orlov D.A., Zhuchaev K.V., Kochneva M.L., Istomin A.A., Bogdanova O.V., Arishin A.A., Volkov V.A. in the context of industrial technology maintenance. Bulletin of Altai State Agrarian University. 2012, no. 9, p. 81-86.
8. Kaufmann O., Zhuchaev K.V. Analysis of the behavior of farm animals as a basis for ensuring their welfare (Welfare). Actual problems of animal husbandry: science, production and education. Novosibirsk, 2006, p. 88-89.
9. Sulimova L.I., Zhuchaev K.V., Kochneva M.L. Behavioral responses and well-being of poultry (review). Agricultural Biology, 2020, volume 55, no. 2, p. 209-224.

10. Kutzer T., Steilen M., Gygax L., Wechsler B. Habituation of dairy heifers to milking routine - effects on human avoidance distance, behavior, and cardiac activity during milking. *Journal of Dairy Science* 2015, 98 (8): 5241-5251.
11. Botrea R., Veissier I., Butterworth A. [et al.] Definition of criteria for overall assessment welfare. *Animal Welfare*, 2007, Vol. 16, p. 225-228.
12. Barone F., Nannoni E., Elmi A., Lambertini C., Scorpio D.G., Ventrella D., Vitali M., MayaVetencourt J.F., Martelli G., Benfenati F., Bacci M.L. Behavioral assessment of vision in pigs. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 2018, 57 (4): p. 350-356.
13. Hemsworth P.H., Barnett J.L., Coleman G.J. The human-animal relationship in agriculture and consequences for the animal. *Animal Welfare*, 1993, V. 2, p. 33-51.
14. Orlov D.A. Influence of technological factors on the welfare of pigs: abstract ... dis. can. s.-kh. sciences. Novosibirsk, 2014, 20 p.
15. Orlov D.A., Zhuchaev K.V., Papshev S.V. Behavior of young pigs under technological stress. *Bulletin of NSAU*, 2014, No. 2, p. 82-85.
16. Zhuchaev K.V., Eulert A.I., Repyuk D.V., Ivanova O.A., Kochneva M.L., Pobegailo I.M. Evaluation of lactating cows by reaction to humans as an indicator of their well-being. *Innovation and food security*, 2017, No. 4, p. 32-38.
17. Welfare Quality® Assessment protocol for pigs [electronic resource] www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols/ (date of access 03/10/2021).
18. Hemsworth P.H., Coleman G. J. *Human-Livestock Interactions: The Stockperson and the Productivity and Welfare of Intensively Farmed Animals*, 1998, Wallingford: CAB International.
19. Hemsworth P.H., Barnett J.L., Coleman G.J., Hansen C. A study of the relationships between the attitudinal and behavioral profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. *Applied Animal Behavior Science*, 1989, V. 23, Issue 4, p. 301-314.
20. Kerdyashov N.N. *Variational statistics*. Penza, 2018, 132 p.
21. Lakin G.F. *Biometrics*. M.: Higher school, 1990, 352 p.

Сведения об авторах

Зыкина Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры производства продукции животноводства, ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30, Россия, 440014, тел. 89273809719, e-mail: len82@bk.ru.

Information about authors

Zykina Elena Anatolyevna, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Livestock Production, FSBEIHE Penza SAU, Penza, Botany str., 30, Russia, 440014, tel. 89273809719, e-mail: len82@bk.ru

УДК 636.034

Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко

ЯЙЦЕНОСКОСТЬ И МАССА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН

Аннотация. Целью настоящей работы являлось изучение влияния пробиотической кормовой добавки Амилоцин на яйценоскость и массу яиц, как показателей пищевой ценности и калорийности продукции. В результате опытов нами было установлено, что при введении добавки Амилоцин с водой курам-несушкам кросса Хайсекс Браун в объеме 0,4 г; 0,5 г; 0,6 г на 1 голову в сутки в течение 10 дней в начале яйцекладки, средняя масса одного яйца увеличилась на 0,86 г, 1,98 г и 0,12 г или 1,6%, 3,7% и 0,2% соответственно в сравнении с контрольной группой, которая не получала Амилоцин. Максимальное количество яиц за месяц было получено в возрасте 29-32 недели в 3 группе – 1553 штук, что на 132 яйца превосходит контрольную группу, на 79 штук-вторую, на 49 – четвертую.

Ключевые слова: куры-несушки, кормовые добавки, пробиотики, Амилоцин, яйценоскость, масса яиц.

EGG LAYER AND WEIGHT OF LAYING HENS WHEN USING THE PROBIOTIC FEED ADDITIVE AMYLOCIN

Abstract. The purpose of this work was to study the effect of the probiotic feed additive Amilocin on egg production and egg weight as indicators of nutritional value and caloric content of products. As a result of the experiments, we found that when the Amilocin supplement was administered with water to hens of the Hysex Brown cross in the amount of 0.4 g; 0.5 g; 0.6 g per 1 head per day for 10 days at the beginning of egg laying, the average weight of one egg increased by 0.86 g, 1.98 g and 0.12 g or 1.6%, 3.7% and 0.2%, respectively, compared with the control group that did not receive Amilocin. The maximum number of eggs per month was obtained at the age of 29-32 weeks in group 3 - 1553 eggs, which exceeds the control group by 132 eggs, the second by 79, and the fourth by 49

Keywords: laying hens, feed additives, probiotics, Amilocin, egg production, egg mass.

Введение. Птицеводство – это отрасль, которая является одной из самых скороспелых и приоритетных отраслей животноводства во всем мире. Главными ее достоинствами являются достаточно быстрые темпы воспроизводства поголовья, высокий уровень продуктивности, а также доступность готовой продукции для многих слоев населения. Данная отрасль дает человеку в качестве основной продукции: мясо, яйца, а в качестве дополнительной: пух, перо, органические удобрения [1, 2, 3].

Технология промышленного производства яиц основана на клеточном содержании птицы. Этот метод сопровождается высокой плотностью посадки, ограниченным пространством и небольшой зоной кормления, что может отрицательно сказаться на поведении и здоровье птицы, а также на качестве продуктивности.

На отечественных птицефабриках используются кроссы кур, как российской, так и зарубежной селекции со среднегодовой яйценоскостью 310-320 штук яйца оптимального веса.

Масса яиц – главный показатель, характеризующий пищевую ценность яиц и калорийность продукции.

Куриные яйца – это диетический продукт, который оказывает благотворное влияние на организм человека и его здоровье. Белок яйца способен усваиваться организмом до 95-97%, а по питательности и содержанию биологически активных веществ яйца занимают одно из ведущих позиций [2]. Благодаря содержанию оптимального набора незаменимых аминокислот, яйца обладают целым рядом полезных свойств: антиоксидантными, иммуномодулирующими и кардиозащитными свойствами, не нанося при этом вреда здоровью человека.

В масштабах современного птицеводства эффективность получения готовой продукции высокого качества зависит во многом от генетического потенциала кроссов птицы. А в результате ряда исследований учеными установлено, что современные кроссы очень требовательны и чувствительны к условиям содержания и кормления, подвержены различным стрессам, которые могут быть вызваны различными необходимыми ветеринарными обработками, даже незначительными колебаниями температуры окружающей среды и другие. И в итоге всё

это способствуют снижению продуктивности кур, качества яиц и рентабельности производства в целом [4, 5, 6].

Пробиотическая кормовая добавка Амилоцин является результатом работы отечественных ученых, она не содержит генно-модифицированных препаратов, и абсолютно безопасна для организма животного. В ее состав входит смесь биомассы бактерий штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*, которая способствует нормализации естественной микрофлоры кишечника после применения антибиотиков, антигельминтиков, кокцидиостатиков, снижение отрицательного действия на организм микотоксинов. Она применяется с целью замены антибиотиков в комбикормах, повышения эффективности использования корма и увеличения продуктивности животных, для улучшения процессов пищеварения и ускорения адаптации животных к рационам [7, 8, 9].

Материал и методика исследования. Опыт проводили на курах-несушках кросса «Хайсекс-Браун» с 17-недельного до 65-возраста в условиях научно-учебного центра по птицеводству учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по схеме, представленной в таблице 1. Доступ несушек к воде и корму в течение всего опытного периода обеспечивался круглосуточно. Несушки получали сбалансированный полнорационный комбикорм, в птичнике поддерживались оптимальные параметры микроклимата.

Пробиотическая добавка Амилоцин вводилась клинически здоровой птице через систему поения в разных дозах в течение всего периода исследований.

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Кол-во птицы	Доза Амилоцина к основному рациону	Схема применения Амилоцина
1-контроль	54 гол.	Основной рацион	-
2	54 гол.	Основной рацион + 0,4 г Амилоцина на 1 голову в сутки в начале яйцекладки; основной рацион + 0,5 г Амилоцина на 1 голову в сутки в дальнейшем	Скармливание Амилоцина в начале яйцекладки – 10 дней, в пик яйцекладки – 10 дней, в последующем 1 раз в месяц в течение 10 дней до окончания яйцекладки
3	54 гол.	Основной рацион + 0,5 г Амилоцина на 1 голову в сутки в начале яйцекладки; основной рацион + 1 г Амилоцина на 1 голову в сутки в дальнейшем	Скармливание Амилоцина в начале яйцекладки – 10 дней, в пик яйцекладки – 10 дней, в последующем 1 раз в месяц в течение 10 дней до окончания яйцекладки
4	54 гол.	Основной рацион + 0,6 г Амилоцина на 1 голову в сутки в начале яйцекладки; основной рацион + 1,5 г Амилоцина на 1 голову в сутки в дальнейшем	Скармливание Амилоцина в начале яйцекладки – 10 дней, в пик яйцекладки – 10 дней, в последующем 1 раз в месяц в течение 10 дней до окончания яйцекладки

Результаты исследования. В течение всего периода исследований нами велся учет количественных и качественных показателей яиц кур-несушек. Количество яиц является одной из важнейших характеристик для товарного яйца, ведь от нее во многом зависит эффективность производства и его прибыль (табл. 2).

Таблица 2 – Яйценоскость кур по месяцам в течение всего периода исследований, шт

Период	Группа кур-несушек			
	1-контроль	2	3	4
1	2	3	4	5
июнь	111	103	101	105
июль	669	674	677	689
август	1421	1450	1473	1425
сентябрь	1360	1420	1492	1409
1	2	3	4	5
октябрь	1421	1474	1553	1504
ноябрь	1349	1488	1523	1494
декабрь	1342	1465	1550	1430
январь	1306	1352	1418	1340

февраль	1202	1300	1392	1321
март	1124	1189	1353	1229
апрель	1024	1013	1115	1049
Всего за опытный период	12329	12928	13647	12995

Продуктивность опытной птицы за весь период наблюдений составила: в контрольной группе – 12329 штук, во второй – 12928 штук, третьей – 13647 штук, а в четвертой – 12995 штук.

В результате проведенных анализов установлено, что продуктивность опытных кур-несушек в сравнении с контрольной оказалась выше: во второй группе – на 4,9%, в третьей – на 10,7%, в четвертой – на 5,4%.

Если в начале яйцекладки существенных различий между количеством снесенных яиц птицей разных групп не было, то, начиная с 20-недельного возраста птицы опытных групп, получавшие разные дозы пробиотической кормовой добавки Амилоцин превосходили контрольную группу по количеству яиц. Эта тенденция сохранялась в течение всего дальнейшего опытного периода (рис.1).

Максимальное количество яиц за месяц было получено в возрасте 29-32 недели в 3 группе – 1553 штук, что на 132 яйца превосходит контрольную группу, на 79 штук – вторую, на 49 – четвертую.

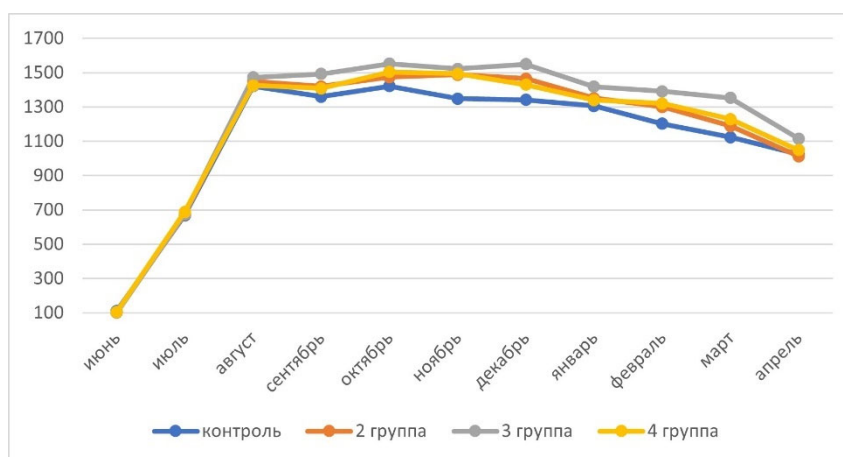


Рис. 1 – Динамика яйценоски кур-несушек по месяцам, шт.

Взвешивание яиц проводилось каждый месяц по три дня подряд. Данные по перевеске и средней массе яиц представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средняя масса яиц по месяцам в течение всего периода исследований, г

Период	Группа кур-несушек			
	1-контроль	2	3	4
1	2	3	4	5
июнь	56,13±0,32	56,24±0,36	56,74±0,37	56,11±0,41
июль	56,92±0,25	57,19±0,45	58,93±0,36	58,97±0,34
август	60,38±0,37	61,28±0,29	61,71±0,41	60,44±0,37
сентябрь	59,21±0,41	60,47±0,37	61,48±0,34	61,23±0,29
1	2	3	4	5
октябрь	60,27±0,51	61,38±0,42	61,89±0,46	61,31±0,25
ноябрь	62,99±0,34	63,84±0,37	62,39±0,29	64,36±0,31
декабрь	61,78±0,37	62,07±0,29	63,34±0,39	63,52±0,34
январь	62,29±0,28	62,64±0,46	64,34±0,41	64,97±0,43
февраль	63,23±0,41	63,72±0,32	64,39±0,42	66,86±0,44
март	63,27±0,45	63,55±0,39	65,21±0,49	67,54±0,37
апрель	63,85±0,38	63,48±0,43	64,87±0,39	64,03±0,39
Средняя масса за весь период	60,94±0,44	61,48±0,37	62,40±0,41*	62,85±0,41*

*(p≤0,1)

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что с возрастом масса яиц увеличивалась у птицы всех групп. Средняя масса яйца за весь период яйценоскости во всех опытных группах оказалась выше контрольной на 0,89%; 2,4% и 3,13% соответственно, и составила $60,94 \pm 0,44$ г в контрольной, $61,48 \pm 0,37$ г во второй, $62,4 \pm 0,41$ г в третьей, а наибольшей она оказалась в четвертой группе и составила $62,85 \pm 0,41$ г. Также эта группа кур-несушек характеризуется самым большим ростом массы яйца в течение всего периода продуктивности, на 12,01%, тогда как в контрольной группе этот показатель составил – 8,57%, во второй группе – 9,32 %, в третьей – 9,98%.

Динамика массы яиц в течение всего периода исследований представлена на рисунке 2.

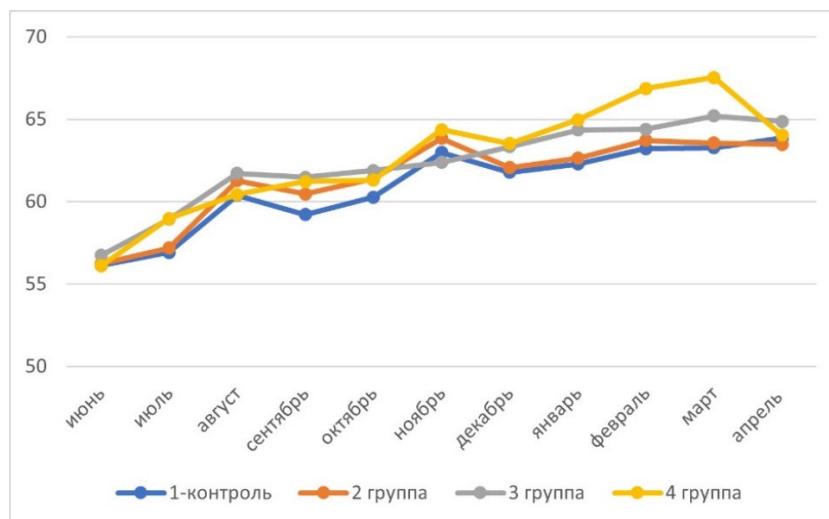


Рис. 2 – Динамика массы яиц по месяцам, г

Масса яиц контрольной группы в течение всего периода уступала массе яиц всех опытных групп.

Заключение. В результате проведенных исследований можно сделать, что применение пробиотической кормовой добавки Амилоцин при производстве яиц куриных оказало положительное влияние на количество полученной продукции и массу яиц. Лучшие результаты были получены при выпаивании Амилоцина в начале яйцекладки – 10 дней в дозе 0,5 г на голову в сутки, в пик яйцекладки – 10 дней в дозе 1 г на голову в сутки, в последующем 1 раз в месяц в течении 10 дней до окончания яйцекладки в дозе 1 г на голову в сутки. Так, средняя масса одного яйца за весь экспериментальный период во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах превосходила значения 1-й контрольной группы на 0,89%; 2,4% и 3,13% соответственно. Яйценоскость опытных кур-несушек в сравнении с контрольной оказалась выше: во второй группе – на 4,9%, в третьей – на 10,7%, в четвертой – на 5,4%.

Библиография

1. Буяров А.В. Перспективы развития органического птицеводства / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП "Научный центр по птицеводству" Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. – 2020. – С. 710-714.
2. Эффективный путь производства функциональных яиц / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н.Новоторов, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин // Птицеводство. – 2017. – № 2. – С. 6-10.
3. Буяров А.В. Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 7. – С. 84-95.
4. Мармурова О.М. Эффективность использования ДАФС-25 в птицеводстве / О.М. Мармурова, А.В. Аристов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, проводимой на базе ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I". – 2016. – С. 146-148.
5. Как повысить пищевую ценность яиц без удорожания кормов / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 1. – С. 23-26.

6. Чехунова Г.С. Влияние биологически активной добавки "Апи-Спира" на яйценоскость и массу яиц кур-несушек Чешский доминант / Г.С. Чехунова, П.П. Корниенко, О.А. Чехунов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 1 (19). – С. 134-138.

7. Медведева П.И. Пробиотический препарат на основе *Bacillus amyloliquefaciens* для повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы / П.И. Медведева, И.А. Кошаев // Материалы Международной студенческой научной конференции: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. – Майский, 2021. – С. 80.

8. Эффективность использования пробиотической кормовой добавки Амилоцин в рационе кроликоматок / И.В. Боталова, П.П. Корниенко, С.Н. Зданович, П.И. Бабченко // Материалы XXV Международной научно-производственной конференции: Роль науки в удвоении валового регионального продукта. – 2021. – С. 57-58.

9. Мартынова Е.Г. Влияние пробиотической кормовой добавки Амилоцин на производственные показатели кур-несушек / Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 1 (19). – С. 96-101.

References

1. Buyarov A.V. Prospects for the development of organic poultry farming / A.V. Buyarov, V.S. Buyarov // Materials of the XX International Conference. Russian branch of the World Scientific Association for Poultry Farming, NP "Scientific Center for Poultry Farming" World and Russian poultry farming: state, dynamics of development, innovative prospects. – 2020. – pp. 710-714.

2. An effective way of producing functional eggs / A.SH. Kavtarashvili, E.N. Novotorov, I.L. Stefanova, V.S. Svitkin // Poultry farming. – 2017. – No. 2. – PP. 6-10.

3. Buyarov A.V. The ROLE of the poultry Industry in ensuring food security of Russia / A.V. Buyarov, V.S. Buyarov // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy. – 2020. – No. 7. – S. 84 to 95.

4. Marmurova O.M. Efficiency DAPs-25 in poultry / O.M. Marmurova, A.V. Aristov // Materials of International scientific-practical conference dedicated to the 90th anniversary of the faculty of veterinary medicine and animal husbandry technology carried out on the basis of FSBEI he "Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I". – 2016. – pp. 146-148.

5. How to increase the nutritional value of eggs without increasing the cost of feed / A.SH. Kavtarashvili, E.N. Novotorov, I.L. Stefanova, V.S. Svitkin // Poultry and poultry products. – 2019. – No. 1. – pp. 23-26.

6. Chekhov G.S. The influence of the biologically active additive "API-SPIRA" on egg production and egg weight of laying hens Czech dominant / G.S. Chekhov, P.P. Kornienko, O.A. Chekhov // Topical issues of agricultural biology. – 2021. – № 1 (19). – Pp. 134-138.

7. Medvedeva P.I. Probiotic preparation based on *Bacillus amyloliquefaciens* to increase the productivity of poultry / P.I. Medvedeva, I.A. Koshchaev // Materials of the International Student Scientific Conference: Gorin readings. Innovative solutions for the agro-industrial complex. – May, 2021. – p. 80.

8. The effectiveness of the use of probiotic feed additive amilocin in the diet of rabbits / I.V. Botalova, P.P. Kornienko, S.N. Zdanovich, P.I. Babchenko // Proceedings of the XXV International Scientific and Industrial Conference: The role of science in doubling the gross regional product. – 2021. – pp. 57-58.

9. Martynova E.G. The effect of the probiotic feed additive Amilocin on the production performance of laying hens / E.G. Martynova, P.P. Kornienko // Topical issues of agricultural biology. – 2021. – № 1 (19). – Pp. 96-101.

Сведения об авторах

Мартынова Екатерина Геннадьевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205671805, e-mail: katerinka-31@mail.ru

Корниенко Павел Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел 89803241299, e-mail: tehfabksaa@mail.ru

Information about authors

Martynova Ekaterina Gennadievna, graduate student, teacher of the department of technology of production and processing of crop production FSBEI HE Belgorod GAU, ul. Vavilova 1, p. Maisky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89205671805, e-mail: katerinka-31@mail.ru

Kornienko Pavel Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General and Private Animal Science, FSBEI HE Belgorod GAU, ul. Vavilova, 1, p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 89803241299, e-mail: tehfabksaa@mail.ru

УДК 636.4:082.453

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

ВОЗРАСТ ОСЕМЕНЕНИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ФУНКЦИИ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Аннотация. Целью настоящих исследований являлось изучение влияния возраста первого осеменения свинок на их воспроизводительную функцию и индивидуальные показатели развития потомства. Возраст первого осеменения свинок составлял 6, 8, 10, 12 месяцев. В результате проведенного опыта было отмечено преимущество первого осеменения свинок в возрасте 10 месяцев.

При первом осеменении свинок в возрасте 10 месяцев по сравнению с осеменением в возрасте 6, 8, 12 месяцев в условиях промышленного комплекса увеличилась: оплодотворяемость свинок соответственно на 4,5; 3,9; 17,8%, многоплодие – на 28,7; 22,1; 13,3%, крупноплодность – на 42,0; 22,5; 13,6%, сохранность потомства – на 21,7; 10,0; 8,0%, валовой прирост при выращивании потомства до 9 месяцев – в 2,7; 1,9; 2,0 раза.

Ключевые слова: свиноматки, многоплодие, крупноплодность, сохранность потомства, половая охота, половая зрелость, оплодотворяемость, валовой прирост.

AGE OF INSEMINATION AND REPRODUCTIVE FUNCTIONS OF A SOW-A CURRENT OF A LARGE WHITE BREED

Abstract. The purpose of these studies was to study the influence of the age of the first insemination of pigs on their reproductive function and individual indicators of offspring development. The age of the first insemination of the pigs was 6, 8, 10, 12 months. As a result of the conducted experience, the advantage of the first insemination of pigs at the age of 10 months was noted.

At the first insemination of pigs at the age of 10 months, compared with insemination at the age of 6, 8, 12 months in an industrial complex, the fertilization rate of pigs increased by 4.5; 3.9; 17.8%, respectively, multiplicity – by 28.7; 22.1; 13.3%, large fertility – by 42.0; 22.5; 13.6%, the safety of offspring – by 21.7; 10.0; 8.0%, gross increase in the cultivation of offspring up to 9 months – 2.7; 1.9; 2.0 times.

Keywords: sows, multiple fertility, large fertility, safety of offspring, sexual hunting, puberty, fertilization, gross increase.

Введение

Технологию производства свинины, следует рассматривать как совокупность различных методов, приемов и способов получения свинины. В 2020 году производство в убойном весе в хозяйствах всех категорий достигло 4 286,7 тыс. тонн.

Одной из важнейших проблем на сегодня является обеспечение равномерного круглогодичного процесса воспроизводства стада свиней, как необходимого условия ритмичного производства свинины в течение года. Размножение, или воспроизведение, – важный биологический процесс, который обеспечивает продолжение вида.

Специализация свиноводства на базе межхозяйственной кооперации, создание крупных комплексов с широким применением средств механизации, автоматизации и современной технологии способствует быстрому росту производства продукции и экономической эффективности отрасли.

У высших животных потомство рождается с недоразвитыми половыми органами. Функционировать органы размножения начинают у свиней с 5-8 - го месяцев. В этом возрасте в яичниках самок начинают периодически развиваться фолликулы, созревают яйцеклетки и самки приходят в охоту, а у самцов в семенниках начинается образование сперматозоидов. И этот период называется половой зрелостью. Если животному создаются благоприятные условия содержания и хорошее кормление, то половая зрелость наступает быстрее. А в суровых условиях содержания и при недостаточном кормлении она задерживается.

Известно, что свиньи занимают первое место по многоплодию среди сельскохозяйственных животных. В большей мере это обусловлено строением половой системы. Так в возрасте 5 месяцев, до наступления половой зрелости длина влагалища составляет 292 мм, а к

возрасту полового созревание увеличивается до 318-320 мм. Длинные извитые рога матки достаточно большие (в 5 месяцев их длина – 380 мм, в 6 месяцев свыше 600 мм), чтобы вмещать многочисленные развивающиеся плоды.

У половозрелой свиньи рог матки может иметь длину до 1 м или больше в вытянутом состоянии, в то время как тело матки имеет длину около 5 см, а шейка матки и влагалища – около 10 см каждая. Шейка имеет мышечное строение, ее маточный зев небольшой и труден для проникновения поскольку имеет несколько прикрывающих складок. Яичники, средняя масса которых от 3 до 7 г, диаметр от 2 до 3 см, скрыты в яичниковой сумке. Яичники имеют дольчатую поверхность, что обусловлено фолликулами, находящимися на разных стадиях развития. Отдельные зрелые фолликулы имеют диаметр 8-11 мм и одновременно их может быть до 10-20 штук. Фаллопиевые трубы по длине равны 15-30 см и расширены со стороны яичника; соединение матки с яйцеводом неявно выражено.

Размер и масса яичников изменяются в зависимости от стадии эстрального цикла, увеличиваясь в течение первых 10-14 дней после начала цикла в связи с ростом желтых тел. Диаметр каждого желтого тела возрастает максимально до 10-15 мм примерно к 14-му дню цикла, затем претерпевает обратное развитие, если оплодотворения не произошло [2, 3, 6].

В связи с тем, что свинья является многоплодным животным, возраст половой зрелости определяется нечетко, так как число яйцеклеток, освобождаемых за один эструс, постепенно увеличивается в течение нескольких первых эстральных циклов. Строго говоря, для наших целей половую зрелость можно определить, как возраст, в котором происходит первая течка. То есть, как утверждают ученые, начало половой зрелости совпадает с низким, выходящим на плато титром имеющегося гонадотропина. Количество этого гормона, приходящееся на единицу массы яичника и единицу массы тела, является самым высоким при рождении; в дальнейшем примерно в течение 220 дней оно снижается, затем выходит на плато.

В среднем молодая свинья достигает половой зрелости в возрасте около 200 дней; вариационный размах для нормальных животных, содержащихся в типичных условиях хозяйств, составляет 150-250 дней. Инбридинг задерживает наступление половой зрелости на несколько недель. Межпородная изменчивость не играет, по-видимому, основной роли, но имеются четкие возрастные различия по срокам наступления половой зрелости между инбредными и аутбредными свиньями, а также между крупными и мелкими породами и линиями внутри пород. Часть этих различий связана со скоростью роста от рождения до достижения зрелости (более ранняя зрелость связана с более быстрым ростом).

Кормление также влияет на возраст достижения зрелости, который может быть задержан резким ограничением общего уровня потребления питательных веществ, нехваткой некоторых витаминов (витамин В₁₂), незначительной нехваткой в рационе протеина, чрезмерным отложением жира [2, 3].

На основании результатов опыта исследователи пришли к заключению, что основными факторами, влияющими на возраст и массу при достижении половой зрелости, являются сезон рождения (свинки осеннего опороса имеют более низкую массу при наступлении половой зрелости, чем свинки весеннего опороса), присутствие хряка (зрелость достигалась раньше) и размер группы (свинки при групповом содержании достигали зрелости раньше, чем при индивидуальном содержании) [6, 7, 8].

Половая зрелость наступает значительно раньше, чем заканчивается физиологическое развитие всего организма. Раннее спаривание с последующей беременностью обычно задерживает формирование самок, а приплод получается мелкий и малопродуктивный. Спаривание недоразвитых животных может привести к нарушению у них половой функции в последующие годы. Созревание свиней наступает в возрасте 9-11 месяцев и только по достижению такого возраста животных можно спаривать.

Длительность использования животных для воспроизводства различна и зависит как от степени племенной ценности, так и от быстроты старения их. Свиньи теряют способность к оплодотворению в возрасте 6-9 лет.

Промышленное свиноводство, на сегодняшний день, является высокоразвитой отраслью, где имеются большие производственные возможности. Благодаря достижениям науки и передовой практики в таких областях как кормление, содержание, разведение животных на порядок увеличен биологический потенциал продуктивности свиней.

Биологический потенциал свиней, реализуется не полностью. Животные на крупных промышленных комплексах имеют большую концентрацию поголовья. Содержание животных – безвыгульное, свиноматки используются интенсивно. Все эти особенности при содержании животных, оказывают существенное влияние на воспроизводительную функцию [1, 5, 9].

Многочисленными опытами, было подтверждено, что такие показатели, как многоплодие, продолжительность производственного использования свиноматок несколько снижаются.

Опыт и практика констатируют тот факт, что не всегда ускорение темпов воспроизводства стада с помощью осеменения свинок в более раннем возрасте даёт положительные результаты.

Целью нашей работы, является изучение зависимости воспроизводительной функции свиноматок от возраста первого осеменения в условиях промышленного комплекса, фермерских хозяйств и определения оптимальных параметров возраста первого осеменения свинок.

Материалы и методы

Опыты по изучению влияния возраста первого осеменения свинок на воспроизводительную функцию свиноматок, были проведены в свиноводческом хозяйстве Белгородского района Белгородской области. При содержании животных использовалась поточно-цеховая система, периодически происходила перегруппировка групп, где учитывался возраст и физиологическое состояние.

На протяжении всего опыта, животные содержались в типовых помещениях и при принятой технологии, для стимуляции физиологических процессов и закаливания организма применялся моцион животных. Кормление и содержание животных всех созданных групп были единичными и соответственно, соответствовали нормам ВИЖ.

Состояние свинок на предмет выявления охоты, производили с помощью хряка-пробника, два раза в сутки. Осеменяли два раза в сутки, с помощью прибора ПОС-5, сразу же после выборки, а затем через 24 часа. Подвижность спермиев составляла 3-5 млрд., доза-100 мл. Учитывался процент перегулов животных.

Для установления оптимального возраста первого осеменения из поголовья молодых свинок было сформировано 4 группы в зависимости от возраста. Для формирования групп использовали метод пар-аналогов, где кроме одного возраста учитывалась и живая масса. Схема опыта и сформированные группы представлены в таблице 1.

В первую группу были отобраны молодые свинки в возрасте 6 месяцев с живой массой 85,0-86,5 кг, во вторую группу – свинки в возрасте 8 месяцев с живой массой 115,0-116,4 кг, третья группа включала свинок в возрасте 10 месяцев с живой массой 137,0-138,2 кг, четвертая группа – возраст первого осеменения 12 месяцев при живой массе 161,0-162,7 кг. В каждую опытную группу было отобрано 50 голов молодняка.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы опыта	Возраст свинок, при первом осеменении, мес.	Число свинок в группе, гол.	Средняя живая масса свинок при первом осеменении, кг
1	6	50	85,0 ± 1,5
2	8	50	115,0 ± 1,4
3	10	50	137,0 ± 1,2
4	12	50	161,0 ± 1,7

В таблице 2 представлена информация о проявлении половой охоты свиноматками, в зависимости от их возраста.

Таблица 2 – Проявление половой охоты и показатель оплодотворяемости, с учётом их возраста

Группы опыта	Проявили половую охоту за 21 сут.		Период от начала опыта до проявления половой охоты, сут.	Из них опоросилось	
				голов	%
	число	%			
1	44	88,0	9,6	32	72,7
2	44	88,0	9,2	33	75,0
3	44	88,0	9,7	34	77,2
4	37	74,0	12,5	22	59,4

Данные таблицы 2 показывают, что наибольшее количество свинок проявили половую охоту в первой, второй и третьей группах. Из 50 голов проявили половую охоту за 21 сутки 88% или 44 головы. Что соответствует возрасту осеменения от 6 до 10 месяцев, при переводе их в цех воспроизводства.

В четвёртой группе, при переводе молодняка свинок в возрасте 12 месяцев в цех воспроизводства, проявление половой охоты за 21 сутки значительно снизился. В охоту пришло 37 голов из 50 или 74%, что на 16% ниже, чем в первых трех группах.

Время от начала опыта до наступления половой охоты в 1, 2, 3 группе составило 9,2-9,7 суток.

Полученные данные, приведенные в таблице 2, показывают, что в первых трех группах свинки в наибольшем количестве проявили половую охоту за 21 день, однако наилучший результат по оплодотворяемости (77,2%) был получен в третьей группе, где возраст первого осеменения составлял 10 месяцев.

Известно, что в такой показатель воспроизводительной функции как многоплодие в свиноводстве, бывает потенциальным и фактическим. По данным многих ученых, разница в этих показателях может составлять до 40%. В своих исследованиях мы изучили зависимость возраста первого осеменения, потенциального многоплодия и фактического количества поросят, полученных при рождении. Данные представлены в таблице 3.

Анализируя показатели, можно сказать, что после вскрытия по 5 голов свинок из разных групп, самым высоким потенциальное количество фолликулов наблюдалось в третьей группе – 16,4, что на 56% больше, чем в первой группе, на 20% больше, чем во второй группе и на 0,5% больше, чем в четвертой группе. Потенциальное многоплодие в 4-й группе было на уровне 16,32 овулировавших фолликулов, что нельзя сказать о фактическом многоплодии в данной группе. Оно составило 8,09 голов поросят, что ниже, чем во второй и третьей групп на 9% и 13% соответственно. Но самое низкое потенциальное и фактическое многоплодие наблюдалось в первой группе, с самым ранним сроком первого осеменения.

По числу полученных опоросов, после первого осеменения самый низкий показатель наблюдался у свинок в возрасте 12 месяцев, самым высоким – в 10-месячном возрасте.

Таблица 3 – Многоплодие свиноматок, обусловленные возрастом их первого осеменения

Группы опыта	Возраст свинок при первом осеменении, мес.	Потенциальное многоплодие		Фактическое многоплодие	
		число убитых свинок	среднее число фолликулов у одной свинки	число опоросов	многоплодие, гол.
1	6	5	10,50±0,25	32	7,12±0,1
2	8	5	13,62±0,30	33	8,84±0,1
3	10	5	16,40±0,14	34	9,17±0,1
4	12	5	16,32±0,28	22	8,09±0,1

Одна из актуальных проблем промышленного свиноводства является выращивание и повышение сохранности молодняка и низкой крупноплодностью. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют, что физиологическая незрелость новорождённых поросят

на крупных промышленных комплексах является глобальной проблемой. К тому же крупноплодность, является одним из показателей, которое оказывает значительное влияние, так как является исходной величиной массы тела животного. Оптимальным показателем является живая масса поросёнка 1,0–1,3 кг. В своей работе мы также изучили влияние возраста первого осеменения свиноматок на крупноплодность поросят. В таблице 4 представлены данные результаты.

Таблица 4 – Крупноплодность поросят, в зависимости от возраста их первого осеменения

Группы опыта	Возраст свинок при первом осеменении, мес.	Получено поросят всего, гол.		Крупноплодность, кг
		хрячки	свинки	
1	6	103	125	0,88±0,01
2	8	132	160	1,20±0,01
3	10	140	172	1,25±0,01
4	12	80	98	1,10±0,01

Как видно из полученных данных, в третьей группе этот показатель, был наилучшим, крупноплодность составила 1,25, что на 42%, 4,1%, 13,6% больше чем в 1, 2, 4 группах соответственно. Так же нами были получены данные по количеству рожденных хрячков и свинок в четырех опытных группах. На их основе мы изучили показатели роста, сохранности и воспроизводительных функций отдельно по полу у хрячков и свинок. Эти данные отражены в таблицах 5, 6.

По результатам табличных показателей, можно сделать вывод, что наибольшее количество разнополых особей было получено при осеменении свинок в возрасте 10 месяцев – 140 голов хрячков и 172 головы свинок.

Что касается такого показателя роста, как живая масса при рождении, в 2 и 9-месячном возрасте, то самым высоким он была у хрячков и свинок, полученных от свиноматок в третьей группе. Самыми низкими показателями индивидуального развития отличилась первая группа, с ранним сроком первого осеменения. Так же необходимо отметить, что достоверного отличия по живой массе у хрячков и свинок не отмечено во второй группе, при осеменении в 8 месяцев.

Таблица 5 – Живая масса хрячков, кг

Группы опыта	Возраст матерей при первом осеменении, мес.	Число хрячков в группе, гол.	Живая масса хрячков, кг		
			при рождении	в 2 мес.	в 9 мес.
1	6	103	0,95±0,01	11,2±0,1	99,0±1,4
2	8	132	1,22±0,01	15,6±0,2	132,0±1,8
3	10	140	1,30±0,01	16,5±0,2	135,0±1,2
4	12	80	1,15±0,01	15,0±0,1	130,0±0,9

Таблица 6 – Живая масса свинок, кг

Группы опыта	Возраст матерей при первом осеменении, мес.	Число свинок в группе, гол.	Живая масса свинок, кг		
			при рождении	в 2 мес.	в 9 мес.
1	6	125	0,82±0,01	9,2±0,1	93,1±1,5
2	8	160	1,18±0,01	14,6±0,1	124,5±1,2
3	10	172	1,21±0,01	14,7±0,1	126,0±1,4
4	12	98	1,05±0,01	14,1±0,1	120,5±1,6

Средняя живая масса свинок в 9-ти месячном возрасте в 3 группе составила 126 кг, это на 35%, 2%, 5% больше, чем соответственно в группах 1, 2, 4. Этот же показатель, при анализе таблицы 5, по оценке средней живой массы хрячков в 3 группе составил – 135 кг, что на 36%, 2%, 4% больше, чем в группах 1, 2, 4 соответственно.

В таблице 7 отражена сохранность полученного потомства.

Таблица 7 – Влияние возраста первого осеменения свиноматок на сохранность их потомства

Группы опыта	Возраст матерей при первом осеменении, мес.	Хрячки			Свинки		
		число хрячков при рождении, гол.	сохранность хрячков до 9 мес.		число свинок при рождении, гол.	сохранность свинок до 9 мес.	
			число	%		число	%
1	6	103	52	50,4	125	68	54,4
2	8	132	102	77,2	160	126	78,7
3	10	140	110	78,5	172	137	79,6
4	12	80	58	72,5	98	70	71,4

В производственных условиях сохранность поголовья рассчитывается как по каждой половозрастной группе, так и в целом по стаду за весь отчетный период. Отражает большие потенциальные возможности укрепления системы воспроизводства стада. Высокий уровень сохранности и по хрячкам, и по свинкам, также отмечен в группе 3. И составляет соответственно по хрячкам 78,5% и по свинкам 79,6%. Так же достоверного отличия по сохранности животных не отмечено во второй группе. Самой низкой сохранность была при раннем сроке осеменения свинок в 6 месяцев.

При проведении исследований мы так же рассматривали классную оценку по живой массе полученных хрячков и свинок, с учётом возраста первого осеменения их матерей. Эти результаты отражены в таблице 8 и 9.

Таблица 8 – Классная оценка хрячков по живой массе

Группы опыта	Возраст матерей при первом осеменении, мес.	Число хрячков в группе, гол.	Класс хрячков				Классные животные	
			элита	1	2	вне класса	гол	%
1	6	52	0	0	0	52	0	0
2	8	102	5	86	11	0	102	100,0
3	10	110	18	82	10	0	110	100,0
4	12	58	0	48	6	4	54	93,1

Таблица 9 – Классная оценка свинок по живой массе

Группы опыта	Возраст матерей при первом осеменении, мес.	Число свинок в группе, гол.	Класс свинок				Классные животные	
			элита	1	2	вне класса	гол	%
1	6	68	0	0	0	68	0	0
2	8	126	8	92	26	0	126	100,0
3	10	137	20	84	33	0	137	100,0
4	12	70	1	50	13	6	64	91,4

Оценка и присвоение класса проводилось в 9-месячном возрасте. Как видно из таблицы всё потомство, которое было получено от свиноматок с ранним сроком первого осеменения, по живой массы были оценены как внеклассные. Подобный результат был получен и при позднем возрасте осеменения в 10 месяцев. Лучшие результаты, при определении класса животных и по хрячкам, и по свинкам продемонстрировала 3 группа.

Данные результаты свидетельствуют, что возраст первого осеменения свинок существенно влияет на классную оценку их потомства по живой массе в девять месяцев. То есть

мы получили доказательства того, что получение жизнеспособного, продуктивного потомства во многом обеспечивается возрастом первого осеменения их матерей.

Заключение

Опыт и практика показали, что ускорение темпов воспроизводства за счет осеменения или покрытия свинок в раннем возрасте не всегда дает положительные результаты.

Проведенные нами исследования показали, что воспроизводительные функции свинок во многом зависят от возраста их первого осеменения.

Так, в специализированном свиноводческом хозяйстве Белгородского района Белгородской области, при переводе свинок в цех воспроизводства в возрасте 6, 8, 10, 12 месяцев за 21 сутки наибольшее количество из них (88-90%) проявили половую охоту в возрасте 6-10 месяцев.

Самая высокая оплодотворяемость (72-77%) от первого осеменения была у свинок, осемененных в возрасте 6-10 месяцев. Что касается многоплодия свинок, то здесь мы усматриваем следующие результаты: потенциальное многоплодие свинок начиная с 6-месячного возраста увеличивалось до 10 месяцев (в 7 месяцев – на 22,3%, в 8 месяцев – на 29,7%, в 10 месяцев – на 56,1)

Из выше сказанного следует, что осеменение свинок в раннем возрасте (6-7 месяцев) приводит к значительному снижению фактического многоплодия (на 22-28%), а осеменение в более позднем возрасте (11 и более месяцев) снижает этот показатель на 4,0-13,3% по сравнению с оптимальной группой. Аналогичная картина отмечается и по крупноплодности.

Живая масса поросят при рождении (крупноплодность) оказала существенное влияние на их рост и сохранность. Так, при выращивании потомства, полученных от подопытных свинок мы установили, что самая высокая живая масса хрячков (135 кг) и свинок (126 кг) в девять месяцев наблюдалась в третьей группе.

Аналогичные данные были получены и по сохранности потомства до 9-месячного возраста. Самая высокая сохранность хрячков и свинок до 9 месяцев была в 3 группе, когда матерей первый раз осеменяли в возрасте 10 месяцев, а самая низкая сохранность была в первой и во второй группах, когда матерей первый раз осеменяли в возрасте 6-7 месяцев.

Классная оценка по живой массе в 9 месяцев показала, что все хрячки и свинки, родившиеся от матерей, которых первый раз осеменяли в возрасте 6 месяцев, были оценены как внеклассные. При первом осеменении свинок в возрасте 12 месяцев классность их потомства составила: у хрячков – 93,1%, у свинок – 91,4%.

Библиография

1. Маслова, Н.А. Интенсификация воспроизводительной функции у свиноматок / Н.А. Маслова, А.П. Хохлова. – Белгород : Белгородская областная типография, 2014. – 201 с.
2. Маслова, Н.А. Эффективность применения различных способов повышения воспроизводительной функции свиноматок крупной белой породы / Н.А. Маслова, А.П. Хохлова, О.Е. Татьяничева, О.А. Попова, Т.Н. Устинова – Белгород : ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. – 155 с.
3. Понд, У.Дж. Биология свиньи / Пер. с англ. и предисл. В.В. Попов. – М. : Колос, 1983. – 334 с.
4. Попова, О.А. Влияние сезонов года на продуктивность свиней / О.А. Попова, О.Е. Татьяничева, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова. – Белгород : Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. – С. 202.
5. Походня, Г.С. Повышение воспроизводительной способности свиноматок / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, А.В. Ковригин, Н.А. Маслова, А.П. Хохлова, Н.С. Трубочанинова, Н.Б. Ордина, С.А. Корниенко. – Белгород : Издательство «ГиК», 2013. – 180 с.
6. Походня, Г.С. Воспроизводительная функции хрячков скороспелой мясной породы (см-1) / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, И.С. Демиденко. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина (Майский), 2019. – 15 с.
7. Походня, Г.С. Воспроизводство свиней / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.А. Маслова, Н.П. Дудина, Е.В. Юрченко [и др.]. – Белгород : Изд-во БГСХА, 2011. – 87 с.
8. Различные способы содержания свиноматок после их осеменения / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.А. Файнов, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, Н.Н. Швецов // Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 83-86.

9. Различные условия выращивания ремонтных свинок / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, А.Н. Ивченко, А.Н. Добудко [и др.] // Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – С. 65-68.

References

1. Maslova, N.A. Intensification of reproductive function in sows / N.A. Maslova, A.P. Khokhlova. – Belgorod: Belgorod Regional Printing House, 2014. – 201 p.
2. Maslova N.A. The effectiveness of using various methods to increase the reproductive function of large white breed sows / N.A. Maslova, A.P. Khokhlova, O.E. Tatianicheva, O.A. Popova, T.N. Ustinova – Belgorod : Belgorod State Agrarian University, 2020. – 155 p.
3. Pond, U.J. Pig biology / Translated from English and preface by V.V. Popov. – M. : Kolos, 1983. – 334 p.
4. Popova O.A. Influence of seasons on pig productivity / O.A. Popova, O.E. Tatianicheva, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova. – Belgorod : Publishing HOUSE of the Belgorod state agrarian UNIVERSITY, 2019. – P. 202.
5. Pokhodnya, G.S. Increasing the reproductive capacity of sows / G.S. pokhodnya, P.P. Kornienko, A.V. Kovrigin, N.A. Maslova, A.P. Khokhlova, N.S. Trubchaninova, N.B. Ordina, S.A. Kornienko. – Belgorod: Publishing house "Gik", 2013. – 180 p.
6. Pokhodnya, G.S. Reproductive functions of boars of precocious meat breed (cm-1) / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova, I.S. Demidenko. – Belgorod : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin (May), 2019. – 15 p.
7. Pokhodnya, G.S. Reproduction of pigs / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, N.A. Maslova, N.P. Dudina, E.V. Yurchenko [et al.]. – Belgorod : Publishing House of the BSSA, 2011. – 87 p.
8. Various methods of keeping sows after their insemination / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.A. Fainov, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova, N.N. Shvetsov // Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. – Belgorod : LLC CPI "Polyterra", 2016. – pp. 83-86.
9. Various conditions for growing repair pigs / G.S. Pokhodnya, P.P. Kornienko, A.N. Ivchenko, A.N. Dobudko [et al.] // Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. – Belgorod : LLC CPI «Polyterra», 2016. – pp. 65-68.

Сведения об авторах

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: tatyancheva_oe@bsaa.edu.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: tatyancheva_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: tatyancheva_oe@bsaa.edu.ru

Information about authors

Maslova Natalya Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University, st. Vavilova 1, item Maysky, Bel-city district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: tatyancheva_oe@bsaa.edu.ru

Khokhlova Alla Petrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University, st. Vavilova 1, item Maisky, Belgorodsky district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: tatyancheva_oe@bsaa.edu.ru

Popova Oksana Anatolyevna Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University, st. Vavilova 1, item Maisky, Belgorodsky district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 (4722) 39-28-09, e-mail: tatyancheva_oe@bsaa.edu.ru

УДК 636.034

Г.С. Чехунова, О.А. Чехунов

ПОЛЬЗА ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «АПИ-СПИРА» НА НЕСУШЕК КРОССА ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. Рассмотрено положительное влияние биологически активной добавки «Апи-Спира» на качественные показатели яиц кур-несушек кросса «Чешский Доминант», также доказана способность положительного влияния физиологическое влияние несушек. Проведен анализ состава биологически активной добавки «Апи-Спира». Представлены данные по яйценоскости кур при применении добавки, а также приведены качественные показатели яичной продуктивности.

Ключевые слова: биологически активная добавка, кросс, яйценоскость, форма яиц, масса яиц, упругая деформация, толщин скорлупы, опытный период, несушки, куры яичного направления, масса желтка, витаминный состав яиц.

THE BENEFITS OF USING THE «API-SPIRA» ADDITIVE ON EGG-LAYING HENS

Abstract. The positive effect of the biologically active additive "Api-Spira" on the quality indicators of eggs of laying hens of the cross "Czech Dominant" is considered, the ability of a positive effect of the physiological influence of laying hens is also proved. The analysis of the composition of the biologically active additive "Api-Spira" was carried out. Data on the egg production of chickens when using the additive are presented, as well as qualitative indicators of egg productivity are given.

Keywords: Biologically active additive, cross, egg production, egg shape, egg mass, elastic deformation, shell thickness, trial period, laying hens, egg direction chickens, yolk mass, vitamin composition of eggs.

Введение. Птицеводческая отрасль является одной из важнейших отраслей животноводства по производству мяса. Белгородская область занимает лидирующие позиции по производству мяса птицы и яиц, что позволяет полностью обеспечивать Российские регионы собственным производством.

Экспорт мяса птицы за рубеж с каждым годом увеличивается. Так в 2018 году произошло увеличение экспорта мяса на 43%, яиц – на 45% [1].

В настоящее время многие птицеводческие хозяйства сталкиваются с проблемой получения качественной продукции с наименьшими затратами на ее производство. Сохранность поголовья без применения антибиотиков является одной из задач, которую необходимо решать на данный момент. Применение антибактериальных препаратов значительно снижают качественные показатели производимой продукции.

В птицеводческих хозяйствах применяют 2-4 курса антибиотиков за цикл выращивания, что вызывает мультирезистентность и отсутствие эффекта от применения данных препаратов [2].

В настоящее время большое внимание уделяется качеству производимой продукции. Экологическая обстановка во всем мире ухудшается. Выброс вредных газов в атмосферу увеличивается, в связи с этим население Земли чаще всего сталкивается с проблемами, затрагивающими здоровье человека. Употребление в пищу диетических продуктов производимых без использования антибактериальных препаратов, является одним из способов решения проблем, связанных с улучшением здоровья человека.

Отличной альтернативой использования антибиотиков в птицеводческих хозяйствах могут стать биологически активные добавки. Польза их применения в животноводстве и птицеводстве доказана.

Основная часть. Использование биологически активных добавок в животноводстве и птицеводстве не однократно опытным путем доказывали пользу своего применения. Одной из таких добавок является биологически активная добавка «Апи-Спира», состоящая из натуральных продуктов [3].

Добавка «Апи-Спира» произведенная компанией «Гинториум» город Пермь состоит из продуктов пчеловодства и сине-зеленая водоросль *Spirulina platensis* и обогащена большим количеством витаминов и микроэлементов.

Опыты с использованием добавки проводились на кроссах яичного направления «Чешский Доминант» в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ УНИЦ «Агротехнопарк». Были сформированы 4 группы, одна из которых контрольная и три опытных. Продолжительность опытного периода – 180 суток, а также 14 суток до и после опытного периода составили подготовительный и заключительный периоды.

I-опытной группе несушкам скармливали 1,28 г биологически активной добавки «Апи-Спира» к основному рациону в течение всего опытного периода по схеме: месяц выпойка, месяц перерыв. Во II опытной группе 5,1 г добавки к основному рациону с 1 по 30 сутки опытного периода и в III опытной группе 2,55 г в течение 120 суток по схеме: месяц выпойка, месяц перерыв.

При формировании групп проводился осмотр поголовья птицы. Поголовье отбирали по следующим признакам: светлая и мягкая кожа, спина короткая и крепкая, гребень и сережки ярко красного цвета, оперение гладкое, клоака хорошо видна.

В начале и в конце опытного периода было проведено взвешивание поголовья птицы. На начало опытного периода средняя масса несушек в контрольной группе составила: 1581±9,6 г; в опытных группах: I-опытная – 1573±16,0 г, II-опытная – 1574±15,8 г, III-опытная – 1582±9,6 г. К концу опыта увеличение массы поголовья в контрольной и опытных группах произошло: в контрольной группе на 18,8%, в опытных группах: I-опытная группа – 19,1%, II-опытная группа – 19,1%, III-опытная группа – 19,0%. За опытный период птица набирала массу согласно своим физиологическим особенностям.

На всем протяжении опытного периода яйценоскость в опытных группах, где применялась биологически активная добавка «Апи-Спира», была выше более чем на 1%. В контрольной группе за опытный период было снесено 9331 шт. яиц, в I-опытной группе – 9435 шт., во II-опытной группе – 9375 шт., в III-опытной группе – 9402 шт.

Витаминный состав яиц представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Витаминный состав яиц

Показатели /группы	Каротиноиды, мкг/г	Витамин А, мкг/г	Витамин Е, мкг/г
30 сутки			
I-контроль	4,001±0,338	4,408±0,421	47,778±4,29
II	4,230±0,340	4,699±0,482	51,122±3,09
III	4,198±0,317	4,665±0,396	52,278±2,51
IV	4,187±0,407	5,182±0,544	51,749±8,04
120 сутки			
I-контроль	4,112±0,429	4,546±0,493	44,492±4,20
II	4,777±0,539**	5,317±0,985*	51,822±4,34**
III	4,363±0,515	4,911±0,370	50,297±7,52
IV	4,556±0,339	5,060±0,466**	53,152±4,35**
180 сутки			
I-контроль	4,412±0,421	4,553±0,504	43,933±8,25
II	5,275±1,155*	6,209±0,726*	56,575±6,27**
III	4,427±0,362	4,969±0,529	49,464±5,11
IV	4,726±0,271***	4,853±0,266	51,194±3,33**

Данные по витаминному составу свидетельствуют о том, что уже с 30 суток опытного периода уровень витамина А и Е в опытных группах увеличивается по сравнению с контрольной группой.

В I-опытной группе уровень витамина А и Е выше, чем в контрольной группе на 6,6% и 6,9%, во II опытной группе выше на 5,8% и 9,4% и в III опытной группе выше на 17,5% и 8,3% соответственно.

В начале опытного периода средняя масса яйца составила: в контрольной группе 55,5±1,3 г, в I опытной группе 55,1±1,3 г, во II опытной группе 55,3±0,7 г и в III – 55,3±0,8 г. К концу опытного периода масса яйца, составила: в контрольной группе 60,5±0,9 г, в I опытной группе – 63,6±0,7 г и во II и III опытных группах – 62,1±0,4 г и 62,6±0,3 г соответственно ($p \leq 0,001$).

Применение биологически активной добавки «Апи-Спира» в рационе несушек яичного направления способствует увеличению массы яиц [4].

К концу опытного периода яйца I-опытной группы оказались более крупными, чем в контрольной группе.

Форма яиц важный показатель инкубационного яйца, в процессе развития яйца положение эмбриона напрямую зависит от его формы. В норме индекс формы должен соответствовать 72-82% [5].

К концу опытного периода в группах, где применялась биологически активная добавка «Апи-Спира» с основным рационом, был увеличен процент яиц округлой формы. В контрольной группе к концу опытного периода увеличение яиц округлой формы произошло на 10%, в I опытной группе на 25%, во II опытной группе на 20% и в III опытной группе на 12,5%. Следует, что применение биологически активной добавки «Апи-Спира» с основным рационом способствует улучшению инкубационных качеств яиц.

Толщина скорлупы является важным показателем, определяющим качество яйца. Данный показатель влияет на процент выводимости яиц (если это инкубационное яйцо), на сохранность товарных яиц, а также на процент боя. Данные по толщине яиц и упругой деформации при применении биологически активной добавки «Апи-Спира» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Толщина скорлупы, упругая деформация, мкм

Показатели /группы	Толщина скорлупы, мкм	Упругая деформация, мкм
30 сутки		
Контрольная	352±4,7	20,59±0,51
I опытная	357±1,6**	19,8±0,32**
II опытная	358±2,4**	19,8±0,31**
III опытная	358±1,7**	19,8±0,31**
120 сутки		
Контрольная	351±4,8	20,68±0,52
I опытная	356±2,4***	20,02±0,46***
II опытная	356±3,2***	20,05±0,45***
IV опытная	356±4,3**	20,02±0,54**
180 сутки		
Контрольная	350±4,6	20,7±0,47
I опытная	358±2,3*	19,79±0,35*
II опытная	356±2,7***	19,94±0,31**
III опытная	357±1,8**	19,88±0,32*

* $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,05$

Применение биологически активной добавки «Апи-Спира» способствует увеличению толщины скорлупы. На всем протяжении опытного периода толщина скорлупы в опытных группах выше, чем в контрольной группе. На 30 сутки опытов увеличение толщины в опытных группах были более чем на 1%. В I опытной группе данный показатель вырос на 1,4%, во II и III опытных группах вырос на 1,7%. Однако, к концу опытного периода толщина скорлупы в опытных группах выросла более чем на 2%.

Увеличение толщины скорлупы способствует удержанию влаги в яйце, увеличивая срок хранения яиц, также помогает предотвращать попадание вредных микроорганизмов во внутрь яйца.

Упругая деформация яиц в опытных группах при проведении опытов ниже, чем в контрольной группе. Анализируя результаты, полученные при измерении толщины скорлупы и упругой деформации, можно сделать вывод, чем толще скорлупа яйца, тем меньше упругая деформация. Соответственно яйца в опытных группах имеют более прочную скорлупу, чем яйца в контрольной группе.

В опытных группах к концу опытного периода произошло увеличение желтка. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Толщина скорлупы, упругая деформация, мкм (на 180 сутки опытного периода)

Показатели /группы	Масса желтка	Масса белка	Масса скорлупы
Контрольная	18,90±0,34	34,81±0,46	6,55±0,24
I опытная	19,76±0,25*	35,23±0,48***	7,20±0,21*
II опытная	19,25±0,45***	35,34±0,93	6,88±0,39**
III опытная	19,28±0,36**	35,39±0,52**	7,01±0,35*

*p<0,001; **p<0,01; ***p<0,05

К концу опытного периода увеличение массы желтка в контрольной группе произошло на 7,6%, в I опытной группе на 11,1%, в III и IV группах на 7,8% и 9,7% соответственно.

Заключение. Неоднократно применение биологически активных добавок натурального происхождения в рационах птицы или животных доказывали свою пользу. Применение добавок в животноводстве позволяет укрепить иммунитет птицы и животных, значительно сократить использование антибактериальных препаратов в хозяйствах.

Применение биологически активной добавки «Апи-Спира» дополнительно к основному рациону способствует улучшению витаминного состава яиц, увеличивая количество витаминов А и Е в яйце, положительно влияет на инкубационные свойства яиц. Качественные показатели яиц в группах, где применялась добавка выше, чем в контрольной группе, сохранность поголовья птицы после применения добавки составляет более 98%.

Во время всего эксперимента уровень яйценоскости несушек в опытных группах составил более 80% на всем протяжении опытного периода. Данный показатель выше в опытных группах чем в контрольной группе.

Биологически Активная добавка «Апи-Спира» оказала существенное влияние на массу яиц. Так в опытных группах в конце опытного периода масса яиц превысила массу яиц контрольной группы. Во II группе средняя масса яиц выше, чем в контрольной группе на 3,6 г, в III выше на 1,8 г и в IV выше на 2,3 г.

Анализируя данные полученные после определения массы составных частей яиц показали, что масса желтка яиц в опытных группах превышает массу желтка контрольной группы. Толщина скорлупы яиц опытных групп на протяжении всего опытного периода выше, чем в контрольной группе. К концу опытного периода разница толщины скорлупы II и IV опытных групп возросла по сравнению с контрольной группой на 2,3 и 2 % и составила: I группа – 358±2,3 мкм (p<0,01), IV группа – 357±1,8 (p<0,01).

Процент яиц с чистой скорлупой в опытных группах выше, чем в контрольной группе.

Применение биологически активных добавок на основе продуктов пчеловодства и сине-зеленых водорослей *Spirulina platensis* позволяет повысить качество производимой продукции, а также сохранить поголовье птицы и животных. Применение таких добавок в животноводческих хозяйствах позволит значительно сократить затраты на производство производимой продукции.

Библиография

1. Бобылева Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли России и задачи на будущее / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С. 4-6.
2. Щепеткина С.В. Антибиотики в птицеводстве: Запретить нельзя нормировать / С.В. Щепеткина // Корма и кормление. 2019. – № 4. – С. 84-87.
3. Чехунов О.А. Технические решения для ввода в рацион кур добавок при проведении экспериментов / О.А. Чехунов, Г.С. Чехунова // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Решение проблем малой механизации фермерских хозяйств» – ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ Луганск, 2020. – С.74-80.
4. Чехунова Г.С. Влияние биологически активной добавки «Апи-Спира» на яйценоскость и массу яиц кур-несушек «Чешский Доминант» / Г.С. Чехунова, П.П. Корниенко, О.А. Чехунов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 1. – С. 134-138.
5. Горбунова Е.В. Видеоинформационный контроль формы и дефектов скорлупы куриных яиц / Е.В. Горбунова, А.Н. Чертов, В.С. Перетягин и др. // Изв. Вузов Приборостроение. – 2018. № 9. С. 779-787.

References

1. Bobyleva G.A. Results of the poultry industry in Russia and tasks for the future / G.A. Bobyleva // Poultry and poultry products. – 2018. – No. 2. – pp. 4-6.
2. Shchepetkina S.V. Antibiotics in poultry farming: It is impossible to prohibit rationing // S.V. Shchepetkina // Feed and feeding. 2019. – No. 4. – pp. 84-87.
3. Chehunov O.A. Technical solutions for introducing additives into the diet of chickens during experiments / O.A. Chehunov, G.S. Chehunova // Materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference "Solving problems of small mechanization of farms. – State Educational Institution of the LNR LGAU Lugansk, 2020. – pp.74-80.
4. Chekhov G.S. The influence of biologically active additive "Api-Spira" on egg production and egg weight of laying hens "Czech Dominant" / G.S. Chekhov, P.P. Kornienko, O.A. Chekhov // Topical issues of agricultural biology. – 2021. – No. 1. – pp. 134-138.
5. Gorbunova E.V. Video information control of the shape and defects of the shell of chicken eggs / E.V. Gorbunova, A.N. Chertov, V.S. Peretyagin et al. // Izv. Vuzov Instrumentation. – 2018. No. 9, pp. 779-787.

Сведения об авторах

Чехунова Галина Сергеевна, заместитель начальника отдела организации практической подготовки и содействия трудоустройству, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 89511504641, e-mail: chehunova_galina1982@mail.ru;

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

Information about authors

Chehunova Galina Sergeevna, Deputy Head of the Department for Organization of Practical Training and Employment Assistance Belgorod State Agrarian University, vol. 89511504641, e-mail: chehunova_galina1982@mail.ru;

Oleg A. Chehunov, candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department of machinery AND equipment, Belgorod state UNIVERSITY, t. 89202008654, e-mail: olegbelgorod@mail.ru.

УДК 636.5.033.087.72:591.134

А.А. Талдыкина, В.В. Семенютин, Н.В. Безбородов

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОВ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА COBB 500

Аннотация. В статье представлены результаты опыта с использованием комплексов органических кислот «БиСалТек» и «Экацид» в рационе цыплят-бройлеров кросса «Cobb 500». Исследования проводили в условиях научной птицеводческой фабрики ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ. Было сформировано 3 группы по 100 голов в каждой: I–K – контрольная, II и III – опытные. Птица всех групп в качестве основного рациона получала комбикорм, соответствующий периодам выращивания. Цыплятам II и III групп, дополнительно к основному рациону, в периоды: с 1 по 10 сутки и с 34 по 38 сутки жизни, выпаивали подкислители «БиСалТек» и «Экацид» 2,5 и 0,5 л/т воды соответственно. Показано положительное влияние на переваримость и эффективность использования питательных веществ корма, в сравнении с контролем. Переваримость сырых протеина, жира, клетчатки, золы во II и III опытных группах была выше на 8,3 ($p < 0,05$) и 5,9% ($p < 0,05$); 3,0 ($p < 0,05$) и 1,1% ($p > 0,05$); 2,9 ($p > 0,05$) и 1,7% ($p > 0,05$); 3,5 ($p < 0,01$) и 2,0% ($p < 0,05$). Применение добавок способствовало достоверному, относительно контроля, увеличению живой массы цыплят II и III групп на 7,7 и 6,8% соответственно, на фоне снижения затрат корма на 1 кг живой массы на 8,3 и 7,7%.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, органические кислоты, интенсивность роста, сохранность, переваримость питательных веществ.

THE EFFECT OF ORGANIC ACID COMPLEXES ON THE DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS AND PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS OF THE COBB 500 CROSS

Abstract. The article presents the results of an experiment with the use of organic acid complexes "BiSalTek" and "Eacid" in the diet of broiler chickens of the Cobb 500 cross. The research was carried out in the conditions of a scientific poultry factory of the Belgorod State Agrarian University. 3 groups of 100 heads each were formed: I–K – control, II and III – experienced. Poultry of all groups received compound feed corresponding to the growing periods as the main diet. Chickens of groups II and III, in addition to the main diet, during the periods: from 1 to 10 days and from 34 to 38 days of life, were given acidifiers "BiSalTek" and "Eacid" 2.5 and 0.5 l/t of water, respectively. A positive effect on the digestibility and efficiency of the use of feed nutrients, in comparison with the control, has been shown. The digestibility of crude protein, fat, fiber, ash in the II and III experimental groups was higher by 8.3 ($p < 0.05$) and 5.9% ($p < 0.05$); 3.0 ($p < 0.05$) and 1.1% ($p > 0.05$); 2.9 ($p > 0.05$) and 1.7% ($p > 0.05$); 3.5 ($p < 0.01$) and 2.0% ($p < 0.05$). The use of additives contributed to a significant, relative to control, increase in the live weight of chickens of groups II and III by 7.7 and 6.8%, respectively, against the background of a reduction in feed costs per 1 kg of live weight by 8.3 and 7.7%.

Keywords: broiler chickens, organic acids, growth rate, preservation, digestibility of nutrients.

Введение. Проблема безопасного кормления для получения экологически безопасной продукции на современном этапе развития отечественной экономики актуальна как никогда. Растет количество предприятий, объявляющих о безопасности мяса и яиц как об основном конкурентном преимуществе. В связи с этим в условиях промышленного птицеводства ветеринарно-санитарные мероприятия, направленные на защиту хозяйств от распространения различных болезней и обеспечение их эпизоотического благополучия, приобретают особое значение. Для этого специалисты, в том числе и через рацион, разрабатывают методы и способы активации собственных защитных сил организма, так как в ряде случаев используемая технология не отвечает современным условиям, и птица вынуждена адаптироваться к стрессу с большим напряжением физиологических систем и затратой энергии. При этом, замедляются рост и развитие, увеличиваются заболеваемость и падёж поголовья. Поэтому, кормление рассматривают как один из важнейших факторов получения здорового продукта. При этом очень важно обеспечить птицу не только качественным сбалансированным кормом, но и чистой питьевой водой.

Большинство птицеводческих предприятий сталкиваются с проблемами качества воды: жесткость, микробная обсемененность, водоросли и плесени в системе поения, а также высокий уровень рН, который способствует росту микрофлоры [7, 8, 10].

Необходимо отметить, что помимо использования воды с высоким уровнем рН, развитию патогенной микрофлоры способствуют и высокопитательные кормовые смеси, применяемые в кормлении птицы, изменяющие реакцию среды в пищеварительном тракте в щелочную сторону [14].

Для подавления патогенной микрофлоры и стимуляции роста птицы до недавнего времени широко применяли антибиотики. Регулярное использование последних приводило к развитию толерантности к ним патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта птицы, нарушало кишечный микробиоценоз и способствовало расстройству пищеварения [4, 5, 6]. Кроме того, остаточные количества антибиотиков в мясе представляют потенциальную опасность для человека.

Нормализовать микрофлору кишечника можно путем включения в рацион препаратов-подкислителей, снижающих рН [2, 7]. Подкислители хорошо зарекомендовали себя и в очистке питьевой воды, улучшая её вкусовые качества.

Сегодня на рынке в качестве добавок к рациону представлены комплексы органических и неорганических кислот. Производители включают в их состав растительные экстракты, эфирные масла и наполнители на основе природных минералов, а также среднецепочечные жирные кислоты.

Добавки выпускают в жидком или сухом виде, в форме органических кислот или их солей. Соли менее агрессивны и более удобны в применении, нежели жидкие кислоты, но они менее эффективны, т.к. в них снижена концентрация свободных кислот [15].

Подкислитель «БиСАлТек» – жидкая добавка компании ООО «ТекноФид» – представляет собой комбинацию органических кислот (муравьиной – 30-35%, пропионовой – 20-24%, уксусной – в виде аммония уксуснокислого – 30-35%) и меди (0,16%). Помимо перечисленных ингредиентов в составе добавки присутствует катион аммония (6-7%) и вода (до 100%). «Экацид» состоит из муравьиной (38-52%), молочной (3-7%), ортофосфорной (3,2-7,2%), лимонной (1-3%) кислот, фосфата диаммония (1,1-2,5%) и воды (до 100%).

Прямое предназначение добавок «БиСАлТек» и «Экацид» – подкисление воды и очистка системы поения. Они позволяют быстро и эффективно снижать, и удерживать рН на определенном уровне.

В доступной литературе мы не нашли данных о влиянии упомянутых названных добавок на интенсивность роста, сохранность цыплят-бройлеров кросса «Cobb 500», а также на переваримость питательных веществ, поэтому целью наших исследований явилось изучение влияния данных подкислителей на указанные показатели.

Материал и методика исследования. В качестве объекта исследований использовали цыплят-бройлеров кросса «Cobb 500» в возрастной период 1-38 суток. В условиях учебно-научной птицеводческой фабрики ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ было сформировано 3 группы, по 100 голов в каждой. В качестве основного рациона (ОР) птица всех групп получала комбикорма, соответствующие периодам выращивания. Дополнительно к ОР, цыплятам II группы вводили «БиСАлТек» из расчета 2,5 л/т воды, III – «Экацид» – 0,5 л/т воды. Добавки выпаивали курсами с 1 по 10 и с 34 по 38 сутки. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	п, гол.	Режимы введения «БиСАлТек»
I–К	100	ОР
II	100	ОР + «БиСАлТек» 1,5 л/ т воды с 1 по 10 сутки и с 34 по 38 сутки
III	100	ОР + «Экацид» 0,5 л/ т воды с 1 по 10 сутки и с 34 по 38 сутки

Живую массу птицы контролировали путём еженедельного индивидуального взвешивания на электронных весах марки Vat 1 (Чехия), с погрешностью $\pm 1,0$ г.

Для проведения балансового опыта из каждой группы было отобрано по 4 головы цыплят в возрасте 29 суток. Уравнительный период с возраста в 29 суток, а учётный – с 34 по 38 сутки.

Обработку данных проводили при помощи информационных технологий с использованием программы Microsoft Excel, с вычислением коэффициента достоверности по Стьюденту. Результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований и обсуждение. Живая масса – показатель, отражающий влияние условий кормления и содержания, в которых выращивают животных и птицы, 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 микро-нутриентов. При этом, определённую роль играет и правильный подбор вводимых в организм комбинаций органических кислот, и оптимизация режима их введения. В таблице 2 приведены показатели роста цыплят на фоне испытываемых добавок.

Таблица 2 – Динамика роста и живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст, сут.	Группы		
	I – К	II	III
1	58,0±0,4	59,0±0,4	58,4±0,5
8	232,0±2,9	237,0±2,1	236,4±3,6
15	614,5±10,2	628,3±5,8	628,0±8,3
22	1193,5±28,5	1203,6±11,8	1203,0±29,0
29	1856,7±44,9	1893,1±26,0	1889,8±60,9
38	2385,1±68,8	2567,7±43,9*	2548,2±45,1*

Примечание: здесь и далее * – разница по отношению к контрольной группе
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Анализ динамики показал, что включение в рацион комплексов органических кислот оказало положительное влияние (с разной степенью достоверности) на рост и развитие птицы.

Так, на 8-е сутки показана тенденция к увеличению живой массы относительно контроля во II и III опытных группах на 2,2 и 1,9%.

На 15-е сутки показанная нами положительная динамика в пользу цыплят опытных групп сохранилась: во II и III группах произошло увеличение живой массы на 2,2% ($p > 0,05$), в сравнении с I группой.

К концу периода выращивания (38-е сутки) средняя масса цыплят во II группе достоверно увеличилась на 7,7%; а в III – на 6,8% (при $p < 0,05$) относительно I–К.

Рост живой массы – один из немаловажных показателей развития сельскохозяйственных животных. При этом, чем быстрее растёт молодняк, тем он лучше оплачивает корма продукцией. В таблице 3 представлены полученные нами в эксперименте показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы цыплят за 38 суток выращивания.

Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный прирост цыплят за опыт, г

Показатели	I – К	II	III
Прирост, г:			
– абсолютный	2327,1±67,5	2508,7±43,2	2489,8±79,6
в % к контролю	100,0	107,8	107,0
– среднесуточный	61,2±1,8	66,0±1,1	65,5±2,1
в % к контролю	100,0	107,8	107,0

Из таблицы 3, видно, что абсолютный прирост живой массы птицы во II и III группах на 7,8 и 7,0% соответственно был выше, нежели в контроле.

При выращивании цыплят-бройлеров в условиях интенсивной технологии серьёзной проблемой является снижение уровня неспецифической резистентности организма цыплят и их устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. Применение ряда

добавок позволяет повысить резистентность организма и, при этом, обеспечивать повышение продуктивности и сохранности птицы [2, 15].

Ежесуточный контроль на протяжении опыта позволил изучить влияние исследуемых добавок на сохранность цыплят за период эксперимента. Полученные нами данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сохранность цыплят-бройлеров

Группа	Начало опыта, гол.	Количество павших цыплят, гол.	Сохранность, %
I – К	100	6	94
II	100	2	98
III	100	4	96

Анализируя таблицу 4, можно сделать вывод, что сохранность бройлеров во II и III группах превысила таковую в контроле на 4 и 2% соответственно.

Следует отметить, что в процессе определения причин падежа птицы в опытных группах, не было выявлено каких-либо признаков заболеваний желудочно-кишечного тракта. При их вскрытии, были обнаружены лишь изменения, соответствующие внешнему компрессионному воздействию в то время, как в органах пищеварительного канала у цыплят из контрольной группы установлены слабовыраженные воспалительные изменения серозного или серозно-катарального характера.

Кроме того, у цыплят опытных групп на протяжении эксперимента наблюдали более выраженную двигательную активность, хороший аппетит и сформировавшийся помёт, что свидетельствует о положительном влиянии данных комплексов органических кислот на процессы пищеварения. У части цыплят контрольной группы перьевой покров в области клоаки был испачкан разжиженными каловыми массами.

Таким образом, включение в рацион добавок «БиСАлТек» и «Экацид» способствовало повышению жизнеспособности птицы. По нашему мнению, это обусловлено снижением pH питьевой воды, ограничивающей рост микроорганизмов, негативно влияющих на организм птицы. Кроме того, органические кислоты оказывают благоприятное влияние на организм цыплят, нормализуя pH-среду внутри желудочно-кишечного тракта, что способствует лучшему перевариванию питательных веществ корма (рис. 1-4).

На рисунке 1 представлены коэффициенты переваримости сырого протеина у подопытных цыплят. Применение добавок «БиСАлТек» и «Экацид» способствовало повышению данных коэффициентов во II и III группах на 8,3 и 5,9% (при $p < 0,05$) относительно I-К группы.

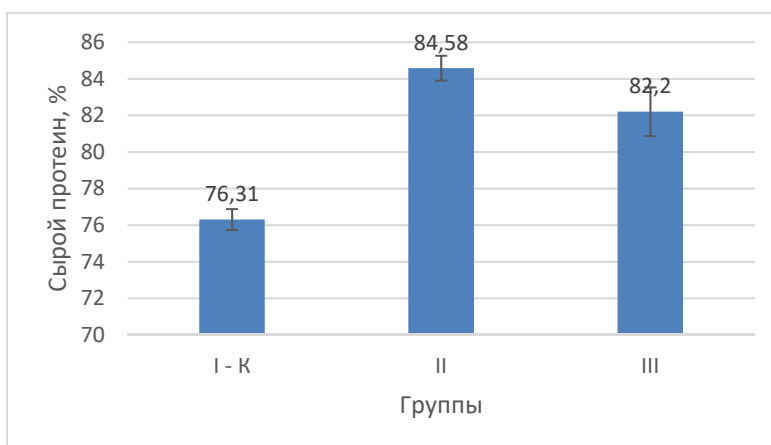


Рис. 1 – Коэффициент переваримости сырого протеина подопытных цыплят

Использование подкислителей повлияло также на коэффициенты переваримости сырого жира, по сравнению с контрольной, во II и III опытных группах на 3,0 ($p < 0,05$) и 1,1% ($p > 0,05$) соответственно (рис. 2).

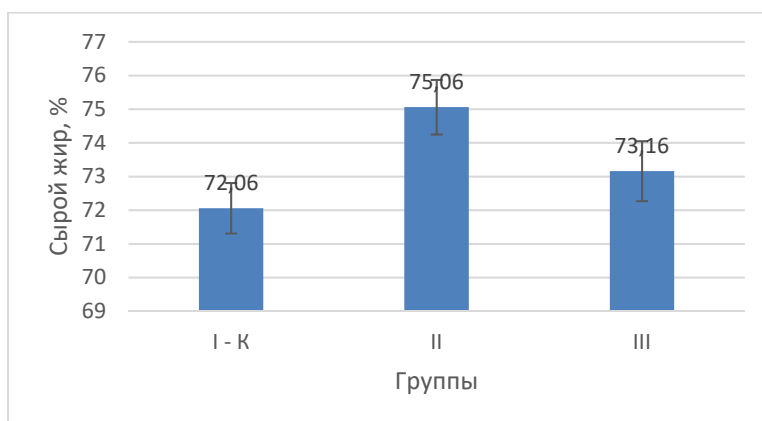


Рис. 2 – Коэффициенты переваримости сырого жира

В наших исследованиях мы наблюдали тенденцию к увеличению коэффициентов усвояемости сырой клетчатки (рис. 3) в опытных группах на 2,9 и 1,7% во II и III группах соответственно.

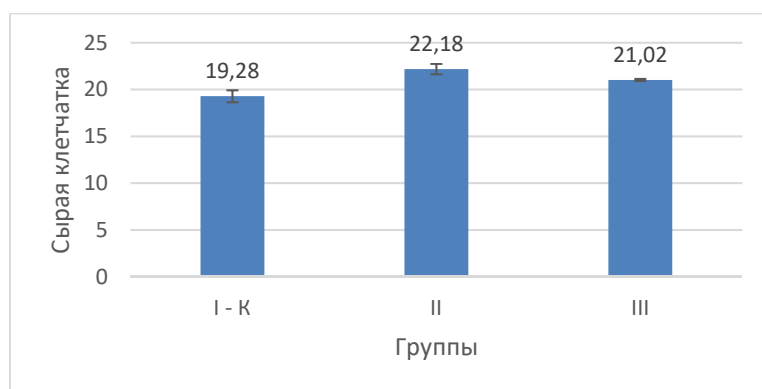


Рис. 3 – Коэффициенты переваримости сырой клетчатки

Для безазотистых экстрактивных веществ достоверная разница с контролем составила 3,5 ($p < 0,01$) и 2,0% ($p < 0,05$) во II и III группах соответственно (рис. 4).

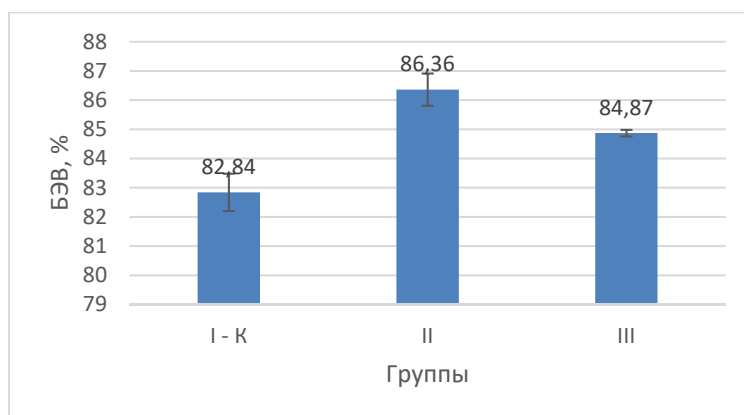


Рис. 4 – Коэффициенты переваримости БЭВ

При выращивании цыплят-бройлеров важное место имеет изучение поедаемости кормов, как одно из важнейших факторов, оказывающего влияние на прирост живой массы. В

таблице 5 показан контролируемый нами в ходе эксперимента расход корма на единицу продукции при использовании данных добавок.

Таблица 5 – Затраты корма, кг/кг прироста

Показатели	Группы		
	I–К	II	III
Съедено за весь период, кг (по стаду)	367,26	378,73	371,22
Прирост поголовья, кг	224,20	251,63	244,63
Прирост живой массы 1 гол., кг	2,33±0,07	2,51±0,04	2,49±0,08
Расход корма на 1 гол., кг	3,91	3,86	3,87
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,68	1,54	1,55
±% к контролю на 1 гол.	–	98,7	99,0
±% к контролю на 1 кг прироста	–	91,7	92,3

Из таблицы 5 видно, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы находились в пределах, предусмотренных технологией для выращивания современных кроссов мясной птицы [14].

Повышение живой массы бройлеров в опытных группах происходило на фоне низких затрат кормов. В частности, затраты корма на 1 голову во II и III группах снижались относительно контроля на 1,3 и 1,0% соответственно. Повышение темпов роста птицы при более низких затратах корма на 1 голову приводило к снижению затрат кормов на единицу прироста на 8,3 и 7,7%.

Заключение. В целом, применение добавок органических кислот «БиСАлТек» и «Экацид», в качестве подкислителей питьевой воды у цыплят-бройлеров, оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона и интенсивность роста. Добавки нормализуют величину pH в желудочно-кишечном тракте, препятствуя, тем самым, росту патогенной микрофлоры и способствуя созданию полезной микробиологической среды, за счет чего улучшается переваривание питательных веществ в кишечнике.

Выпаивание цыплятам-бройлерам кросса «Cobb 500» подкислителей «БиСАлТек» и «Экацид» повысило интенсивность их роста на 7,7 и 6,8% и увеличило сохранность поголовья на 4 и 2% соответственно. Приведенные результаты показаны на фоне снижения затрат корма на голову – на 1,3 и 1,0% и единицу прироста – на 8,3 и 7,7% соответственно.

Библиография

1. Агеев В.Н. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.Н. Агеев, Ю.П. Квиткин, П.Н. Панков, О.Д. Синцерова. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 272 с.
2. Банников, В. Органические кислоты для увеличения продуктивности птицы / В. Банников // Птицеводство. – 2007. – № 3. – С. 40-41.
3. Белехов Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. – М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. – 255 с.
4. Бовкун Г.Ф. Дисбактериозы молодняка – проблема актуальная / Г.Ф. Бовкун, В. Трошин, Н.И. Малик, Е.В. Малик // Птицеводство, 2005. – № 6. – С. 25-27.
5. Гамко Л.Н. Пробиотики на смену антибиотикам / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Л.Т. Талызина, Ю.Н. Черненко // Брянск: БГУ. – 2015. – № 6. – С. 25-27.
6. Грозина А.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика (по данным T-RFLP-RT-PCR) // Сельскохозяйственная биология. 2014. – № 6. – С. 45-58.
7. Джафаров А. Использование органических кислот в птицеводстве / А. Джафаров // Комбикорма. – 2010. – № 5. – С. 64-68.
8. Кавтарашвили А.Ш. Качество воды – важнейшее условие для здоровья и продуктивности птицы // Птицеводство: научно-производственный журнал. – 2013. – №3. – С. 17-25.
9. Кожевников С.В. Биологически активные вещества в кормах для цыплят-бройлеров / С.В. Кожевников, С.Ф. Суханова // Зоотехния. – 2010. – №4. – С. 16-17.
10. Мысякин А.Е. Гигиеническая оценка качественного состава питьевой воды при централизованном водоснабжении в зависимости от типов труб и режимов водопользования: автореф. дисс.... к.м.н. Российский государственный медицинский университет. Москва. – 2010. – 27 с.

11. Найденский М.С. Янтарная кислота как кормовая добавка / М.С. Найденский // Комбикорма. – 2005. – № 5. – С. 62.
12. Подобед Л.И. Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика / Фисинин В.А., Егоров И.А., Околелова Т.М. – Одесса : Акватория. – 2013. – С. 185.
13. Талдыкина А.А. Влияние добавки подкислителя питьевой воды для цыплят-бройлеров на переваримость питательных веществ и интенсивность роста / А.А. Талдыкина, В.В. Семенютин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2021. – № 1. – С. 95-100.
14. Фисинин В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2009 – С. 97-102.
15. Пономаренко Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания: монография / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск : Экоперспектива. – 2012. – С. 384-388.

References

1. Ageev V.N. Kormlenie sel'skohozyajstvennoj pticy / V.N. Ageev, Yu.P. Kvitkin, P.N. Pankov, O.D. Sincerova. – M. : Rossel'hozizdat, 1982. – 272 s.
2. Bannikov, V. Organicheskie kisloty dlya uvelicheniya produktivnosti pticy / V. Bannikov // Pticevodstvo. – 2007. – № 3. – S. 40-41.
3. Belekhov G.P. Mineral'noe i vitaminnoe pitanie sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh / G.P. Belekhov, A.A. Chubinskaya. – M. : Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel'skohozyajstvennoj literatury, 1960. – 255 s.
4. Bovkun G.F. Disbakteriozy molodnyaka – problema aktual'naya / G.F. Bovkun, V. Troshin, N.I. Malik, E.V. Malik // Pticevodstvo, 2005. – № 6. – S. 25-27.
5. Gamko L.N. Probiotiki na smenu antibiotikam / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, L.T. Talyzina, Yu.N. Chernenok // Bryansk : BGU. – 2015. – № 6. – S. 25-27.
6. Grozina A.A. Sostav mikroflory zheludochno-kishechnogo trakta u cyplyat-brojlerov pri vozdeystvii probiotika i antibiotika (po dannym T-RFLP-RT-PCR) // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2014. – № 6. – S. 45-58.
7. Dzharafarov A. Ispol'zovanie organicheskikh kislot v pticevodstve / A. Dzharafarov // Kombikorma. – 2010. – № 5. – S. 64-68.
8. Kavtarashvili A.S.H. Kachestvo vody – vazhneyshee uslovie dlya zdorov'ya i produktivnosti pticy. // Pticevodstvo: nauchno-proizvodstvennyj zhurnal. – 2013. – № 3. – S. 17-25.
9. Kozhevnikov S.V. Biologicheski aktivnye veshchestva v kormah dlya cyplyat-brojlerov / S.V. Kozhevnikov, S.F. Suhanova // Zootekhniya. – 2010. – № 4. – S. 16-17.
10. Mysyakin A.E. Gigenicheskaya ocenka kachestvennogo sostava pit'evoy vody pri centralizovannom vodosnabzhenii v zavisimosti ot tipov trub i rezhimov vodopol'zovaniya: avtoref. diss.... k.m.n. Rossijskij gosudarstvennyj medicinskij universitet. Moskva. – 2010. – 27 s.
11. Najdenskij M.S. Yantarnaya kislota kak kormovaya dobavka / M.S. Najdenskij // Kombikorma. – 2005. – № 5. – S. 62.
12. Podobed L.I. Kormovye i tekhnologicheskie narusheniya v pticevodstve i ih profilaktika / Fisinin V.A., Egorov I.A., Okolelova T.M. – Odessa : Akvatoriya. – 2013. – S. 185.
13. Taldykina A.A. Vliyanie dobavki podkislitel'ya pit'evoy vody dlya cyplyat-brojlerov na perevarimost' pitatel'nykh veshchestv i intensivnost' rosta / A.A. Taldykina, V.V. Semenyutin // Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. – 2021. – № 1. – S. 95-100.
14. Fisinin V.I. Nauchnye osnovy kormleniya sel'skohozyajstvennoj pticy / V.I. Fisinin, I.A. Egorov, T.M. Okolelova, S.H.A. Imangulov. – Sergiev Posad : VNITIP, 2009 – S. 97-102.
15. Ponomarenko YU.A. Bezopasnost' kormov, kormovykh dobavok i produktov pitaniya: monografiya / YU.A. Ponomarenko, V.I. Fisinin, I.A. Egorov. – Minsk : Ekoperspektiva. – 2012. – S. 384-388.

Сведения об авторах

Талдыкина А.А., аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-908-788-74-71, e-mail: polevodova89@mail.ru;

Семенютин В.В., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ; ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: bbc.50@mail.ru;

Безбородов Н.В., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: nvb.52@mail.ru.

Information about authors

Taldykina A.A., postgraduate student of the Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8-908-788-74-71, e-mail: polevodova89@mail.ru;

Semenyutin V.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Belgorod State Agricultural University; Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: bbc.50@mail.ru;

Bezborodov N.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: nvb.52@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 требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объем – 200–250 слов (1500–2000 знаков с пробелами).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Порядок представления материалов

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

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

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

Дронов Владислав Васильевич, к. в. н., доцент – ответственный редактор,
Мирошниченко Ирина Владимировна, к. б. н. – ответственный секретарь,
e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru
тел. +7 903 887-34-90.

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

Походня Григорий Семенович, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Витковская Виктория Петровна, ассистент – ответственный секретарь,
e-mail: ropenko_vika93@mail.ru
тел. +7 4722-39-14-27, +7-962-306-33-42

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

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

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

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

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

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

Текст научной статьи.....

(текст).....

(текст).....

(текст).....

Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

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

References

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

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

Guidelines for authors

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

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

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

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

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

Article registration

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Order of materials representation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru

tel. +7 903 887-34-90.

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

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

Vitkovskaya Victoria Petrovna, Assistant– the responsible secretary,

e-mail: popenko_vika93@mail.ru

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

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

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

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

Text.....

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

Table with 5 columns and 3 rows, representing the breed standard in live weight of breeding sows.

References

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

Information about authors

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

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