

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 3 (13) 2019

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии

№ 3(13) 2019 г.

Теоретический и научно-практический журнал

Издается с декабря 2016 года

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

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

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

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Турьянский А.В., д. э. н., профессор (Россия) – председатель;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент (Россия) – зам. председателя.

Члены научно-редакционного совета

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместитель главного редактора
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

Члены редакционной коллегии

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

Редактор **Потапов Н.К.**

Дизайн-макет и компьютерная вёрстка **Потапов Н.К.**
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 39-22-68, Факс: +7 4722 39-22-62

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).

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр
«ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 30.09.2019 г., дата выхода в свет 10.10.2019 г.

Усл. п.л. 11,25 Тираж 1000 экз. Заказ № 1618 Свободная цена.

Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137,
корпус 1, офис 357

Тел. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99

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

© ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018

Распоряжением Минобрнауки России № 2019 г. в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук включены следующие научные специальности, представленные в журнале:

- 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)

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- В.Д. Буханов, Н.П. Зуев, Л.А. Кадуцкая, В.Ю. Ковалева, С.Н. Зуев, Е.А. Арсеев, А.М. Скогорева**
СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНО-ЛЕЧЕБНОГО ДЕЛА В ВОРОНЕЖСКОЙ ГУБЕРНИИ В КОНЦЕ XIX И НАЧАЛЕ XX ВЕКА.....3
- И.И. Калюжный, И.А. Никулин, И.С. Степанов, Е.А. Полянская**
РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ГИПОГЛИКЕМИИ У ПОРОСЯТ.....8
- И.И. Калюжный, И.А. Никулин, И.С. Степанов, Е.А. Полянская**
КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЕКСТРАНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ АНЕМИИ У ПОРОСЯТ.....12
- В.А. Коноплёв, М.А. Елизаркова, С.П. Ковалев**
РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ТЕНДИНИТА У ЛОШАДЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЭНС ТЕРАПИИ И ДИМЕКСИДА.....17
- С.В. Наумова, А.В. Травкина**
СИСТЕМА РЕЦИКЛИНГА КОФАКТОРА В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ НАБОРАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АМИНОТРАНСФЕРАЗ.....22
- Р.В. Роменский, Н.В. Роменская, А.В. Хохлов, В.А. Шумский**
НАРУШЕНИЕ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ПРОДУКТИВНОГО СКОТА.....28
- Е.А. Салашина, Р.З. Курбанов, Н.П. Зуев**
ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ *ESCHERICHIA COLI* К КОМПОЗИЦИОННЫМ МАКРОЛИДАМ.....37

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

- А.Ю. Волкова**
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИКОРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) И СИБИРСКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER BAERII BRANDT*) В САДКОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ.....41
- С.Н. Зданович, А.Н. Добудько, А.Ю. Костенко, Т.Н. Хохлова**
ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КРОЛЬЧИХ ПОРОДЫ ХИКОЛА И МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, ПРИ ИХ ИСКУССТВЕННОМ ОСЕМЕНЕНИИ.....48
- О.А. Попова, О.Е. Татьяначева, А.А. Попов, Т.Н. Хохлова**
ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОГО СТРЕССА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ.....58
- Г.С. Походня А.В. Ковригин Т.А. Малахова**
РОСТ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ ХРЯЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКАРМЛИВАНИЯ ИМ ДРЕВЕСНОГО УТЛЯ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ.....65
- Т.Н. Руднева, В.В. Сафронов, О.Е. Татьяначева**
ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПОЕДАЕМОСТЬ КОРМОВ РЕМОНТНЫМ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.....71
- Т.Н. Сиротина, С.А. Корниенко, Г.С. Чехунова**
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «АПИ-СПИРА» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «HUBBARD-F15».....77
- РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ83**

FOUNDER AND PUBLISHER
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Belgorod State Agricultural University
named after V. Gorin"
Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>
EDITORIAL BOARD

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – Chairman;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., assoc. prof. (Russia) – Vice-Chairman.

Members of Editorial Board

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

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor

Deputy editors

Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., assoc. prof.

Members of Editorial Staff

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

Editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup Potapov N.K.
Journal issued once per quarter.

Address of Founder, Publisher and Editorial board
ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62

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).

Printed in OOO (Limited liability company)
Publication and printing center "POLYTERRA"
Signed for publication 30.09.2019, date of publication 10.10. 2019.
Conventional printed sheet 11,25 Circulation 1000 copies
Order № 1618 Free price
Address of printing:
pr. B. Khamelnitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e mail: polyterra@mail.ru, Official website: <http://polyterra.ru>
© FSBEI HE Belgorod SAU, 2018

By order of the Ministry of Education and Science of Russia № 2019, 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:

- 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)

CONTENTS

**BIOLOGICAL ASPECTS
OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION**

- V.D. Bukhanov, N.P. Zuev, L.A. Kadutskaya, V.Yu. Kovaleva, S.N. Zuev, E.A. Arsenko, A.M. Skogoreva*
THE ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF VETERINARY-MEDICAL AFFAIRS IN THE VORONEZH PROVINCE IN THE LATE XIX AND EARLY XX CENTURY3
- I.I. Kalyuzhny, I.A. Nikulin, I.S. Stepanov, E.A. Polyanskaya*
DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC AND TREATMENT ALGORITHMS IN HYPOGLYCEMIA IN PIGS8
- I.I. Kalyuzhny, I.A. Nikulin, I.S. Stepanov, E.A. Polyanskaya*
CLINICAL AND LABORATORY ASPECTS OF THERAPEUTIC APPLICATION OF DEXTRANE PREPARATIONS FOR THE TREATMENT AND PREVENTION OF ANEMIA IN POWDER12
- V.A. Konoplev, M.A. Elizarkova, S.P. Kovalyov*
RESULTS OF TREATMENT OF TENDINIT AT HORSES WITH APPLICATION OF DENS OF THERAPY AND DIMEKSID17
- S.V. Naumova, A.V. Travkina*
THE SYSTEM OF COENZYME RECYCLING IN DIAGNOSTIC KITS FOR AMINOTRANSFERASES DETERMINATION22
- S.V. Romensky, N.V. Romenskaya, A.V. Khokhlov, V.A. Shumsky*
VIOLATION OF WATER AND ELECTROLYTES EXCHANGE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE PRODUCTIVE CATTLE ORGANISM28
- E.A. Salashnaya, R.Z. Kurbanov, N.P. Zuev*
INFLUENCE OF THE NUTRITIONAL COMPOSITION ON THE SENSITIVITY OF ESCHERICHIA COLI TO COMPOSITE MACROLIDES37

**VETERINARY AND ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE
DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES**

- A.Yu. Volkova*
ESTIMATION OF CAVIAR PRODUCTIVITY INDICATORS OF THE RAINBOW TROUT (ONCORHYNCHUS MYKISS) AND SIBERIAN STURGEON (ACIPENSER BAERII BRANDT) IN CAGE FARMS OF THE REPUBLIC OF KARELIA41
- S.N. Zdanovich, A.N. Dobudko, A.Yu. Kostenko, T.n. Khokhlova*
EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE ABILITY OF MOLDS OF CHIC-KOL BREEDS, MEAT DIRECTION OF PRODUCTIVITY, UNDER THEIR ARTIFICIAL NOMINATION48
- O.A. Popova, O.E. Tatyanchieva, A.A. Popov, T.N. Khokhlova*
INFLUENCE OF SEASONAL STRESS ON PRODUCTIVITY OF SOWS OF LARGE WHITE BREED58
- G.S. Pokhodnya, A.V. Kovrigin, T.A. Malahova*
GROWTH AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF BOARS DEPENDING ON FEEDING THEM CHARCOAL DURING CULTIVATION65
- T.N. Rudneva, V.V. Safronov, O.E. Tatyanchieva*
THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON FEED INTAKE BY REPAIRING YOUNG CATTLE IN THE SUMMER71
- T.N. Sirotnina, S.A. Kornienko, G.S. Chekhunova*
EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE «API-SPIRA» IN THE CULTIVATION CHICKENS-BROILERS OF CROSS «HUBBARD-F15»77
- GUIDELINES FOR AUTHORS**83

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 619(091)(470.324)

*В.Д. Буханов, Н.П. Зуев, Л.А. Кадуцкая, В.Ю. Ковалева, Е.А. Арсенко,
А.М. Скогорева*

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНО-ЛЕЧЕБНОГО ДЕЛА В ВОРОНЕЖСКОЙ ГУБЕРНИИ В КОНЦЕ XIX И НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Аннотация. В статье рассмотрены наиболее значимые положения становления и развития ветеринарно-лечебного дела в Воронежской губернии в конце XIX и начале XX века, которое в 60-х годах XIX века представляло собой ряд единичных, разрозненных малоудовлетворительных попыток уездных земств в ликвидации эпизоотий и организации ветеринарной помощи. Предоставленное земствам право взимания особого сбора (налога) с владельцев скота в размере 1,5 % стоимости животных, позволяло эти средства расходовать Воронежскому губернскому земству на развивающееся ветеринарно-лечебное дело: организацию ветеринарного отделения, содержание ветеринарной службы, развитие материальной базы ветеринарных участков и амбулаторий. В амбулаториях и участках проводился постоянный приём животных. Регистрация принятых животных врачом или фельдшером, с указанием вида животного, названия болезни, осуществлялась в специальных карточках (карточная система), которые ежемесячно отсылались в ветеринарный отдел губернской земской управы. Также подавались сведения о количестве сделанных поездок по территории участка и численности проезженных вёрст. Полученные данные после их классификации (по болезням, количеству и видам животных и пр.) в ветеринарном отделе ежемесячно публиковались в «Ветеринарной хронике Воронежской губернии». Помимо мероприятий по ликвидации эпизоотий и энзоотий работа ветеринарных специалистов характеризовалась более широкой постановкой ветеринарно-санитарной организации путем введения предохранительных прививок (сибиреязвенные, рожистые, и противооспенные), серовакцинаций, проведением диагностических исследований (с помощью маллеина и туберкулина), исследованием промыслов, имеющих ветеринарно-санитарное значение; надзором за ярмарками, местами скопления сельскохозяйственных животных и мест реализации продуктов животного происхождения, а также проходящими гуртами животных и участием в мероприятиях уездных земств по улучшению животноводства. Факт выгоды и значимости данного учреждения для края и населения Воронежской губернии способствовал широким перспективам улучшения сохранности и здоровья домашних животных.

Ключевые слова: Воронежская губерния, земства, ветеринарно-лечебное дело, ветеринарные участки и амбулатории.

THE ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF VETERINARY-MEDICAL AFFAIRS IN THE VORONEZH PROVINCE IN THE LATE XIX AND EARLY XX CENTURY

Abstract. The article deals with the most significant provisions of the formation and development of veterinary and medical Affairs in the Voronezh province in the late XIX-early XX century, which in the 60s of the XIX century was a series of single, disparate unsatisfactory attempts of County Zemstvo in the elimination of epizootics and organization of veterinary care. The right granted to Zemstvo to collect a special fee (tax) from owners of cattle in the amount of 1.5% of the cost of animals, allowed these funds to spend the Voronezh provincial Zemstvo on advanced veterinary and medical care: organization of veterinary management, maintenance of veterinary service, Development of material and technical base of veterinary stations and clinics. In outpatient clinics and sites permanent reception of animals was not carried out. Registration of the accepted animals by the doctor or the paramedic with indication of a type of an animal, the name of a disease was carried out on special cards (card system) which monthly went to veterinary Department of the provincial Zemstvo. Information was also provided on the number of trips made on the territory of the site and the number of miles traveled. The data obtained after their classification (by diseases, number and types of animals, etc.) in the veterinary Department were published monthly in the "Veterinary chronicle of the Voronezh province". In addition to the activities on the elimination of epizootic and veterinary professionals enzooty characterized by a wide production of veterinary-sanitary organization by introducing safe vaccinations (anthrax, erysipelas, and smallpox), seravatiani, conducting diagnostic studies (with the use of mallein and tuberculin), research directions relevant to veterinary-sanitary importance; supervision of fairs, places of accumulation of farm animals and places of sale of products of animal origin, and also the admission of herds of animals and participation in actions of district Zemstvo for improvement of animal husbandry. The fact of the benefit and importance of this institution to the region and the population of the Voronezh region has contributed to the wide prospects of improving the safety and health of Pets.

Keywords: Voronezh province, zemstvo, veterinary and medical business, veterinary sites and out-patient clinics.

Введение. Ветеринарное дело в 60-х годах XIX века представляло собой ряд единичных, разрозненных малоудовлетворительных попыток уездных земств организовать ветеринарную помощь. Губернское земство очень долго стояло на почве теоретической разработки вопроса о борьбе с эпизоотиями. С 1881 г. земская управа выдавала плату ветеринарным врачам, приглашенным в селения в период болезни скота для прекращения эпизоотии, а после принятия закона «Об обязательном убивании зачумленных животных» (от 3 июня 1879 г.), когда земствам предоставили право взимания особого сбора (налога) с владельцев скота в размере 1,5 % стоимости животных, эти средства стали расходоваться Воронежским губернским земством на содержание ветеринарной службы и организацию ветеринарного отделения, активно включившегося в борьбу с чумной эпизоотией путем применения мер убоя зачумленного скота. Благодаря энергичному труду ветеринарных врачей в течение 2 лет в губернии не осталось ни одного населенного пункта, где бы регистрировалось данное заболевание, что привело к полному уничтожению чумной эпизоотии [5, 7].

Цель исследования: анализ общественно-хозяйственных отношений губернской и уездной земской ветеринарной службы в вопросах расширения противоэпизоотических мероприятий, развивающегося ветеринарно-лечебного дела, становления и развития материальной базы ветеринарных участков и амбулаторий в Воронежской губернии в конце XIX и начале XX века.

Материал исследований и обсуждение. После устранения в губернии чумы рогатого скота задачи ветеринарного персонала Воронежского губернского земства значительно расширились. Победа над чумной эпизоотией дала возможность ветеринарному персоналу углубить свою деятельность. Помимо мероприятий по ликвидации эпизоотий и энзоотий работа ветеринарных специалистов начала характеризоваться более широкой постановкой ветеринарно-санитарной организации путем введения предохранительных прививок (сибиреязвенные, рожистые, и противооспенные), серовакцинаций, проведением диагностических исследований (с помощью маллеина и туберкулина), исследования промыслов, имеющих ветеринарно-санитарное значение; надзором за ярмарками, местами скопления сельскохозяйственных животных и мест реализации продуктов животного происхождения, а также проходящими гуртами животных и участием в мероприятиях уездных земств по улучшению животноводства. С развитием ветеринарно-врачебного дела в обязанности ветеринарных специалистов начало входить оказание лечебной помощи больным животным.

Губернская управа, желая знать степень обеспеченности каждой волости ветеринарной помощью, детально рассмотрела статистические данные обращаемости в существовавшие амбулатории и пришла к заключению, что ветеринарной помощью обеспечено лишь 38,9 % волостей.

Наибольшее количество волостей с минимальной или практически отсутствующей обращаемостью в амбулатории имели уезды Бирюченский (18), Богучарский (18), Острогожский (17), Павловский (15), Бобровский (14), Новохопёрский (12), Воронежский (11) и Задонский (10).

Из этих данных вытекала необходимость уменьшения радиуса действующих участков, если не до 5, то, по крайней мере, до 15 вёрст. При таком радиусе на площадь круга в 706 кв. вёрст приходилось бы 87,6 % обращений, остальные 12,4 % обращений отходили бы новым участкам. Порядок открытия новых участков губернская управа предлагала осуществлять сообразно с наибольшей потребностью в ветеринарной помощи и справедливой равномерностью для всех уездов, причём, каждый уезд в течение трёх лет должен был получить по одному новому участку [2, 3].

В амбулаториях и участках проводился постоянный приём животных. Регистрация принятых животных врачом или фельдшером, с указанием вида животного, названия болезни, осуществлялась в специальных карточках (карточная система), которые ежемесячно отсылались в ветеринарный отдел губернской земской управы. Также подавались сведения о количестве сделанных поездок по территории участка и численности проезженных вёрст. Полученные данные после их классификации (по болезням, количеству и видам животных и

пр.) в ветеринарном отделе ежемесячно публиковались в «Ветеринарной хронике Воронежской губернии», являвшейся основным рупором, освещавшим деятельность ветеринарной службы (издавалась в количестве 350 экземпляров в год). В хронике ежемесячно печатались ветеринарно-санитарные обзоры, сведения о ярмарках, отчёты о выдаче вознаграждения за сапных лошадей, за павших после прививки животных и также за кожи животных, павших от сибирской язвы; сообщения земских ветеринарных врачей о вскрытиях и бактериологических исследованиях, сведения об осмотре скота и продуктов животного происхождения. Публиковались данные о применении маллеина и туберкулина. Описывались способы приготовления вакцин. Давалась информация о возникавших эпизоотиях и печатались статьи, касавшиеся вопросов ветеринарии. К каждому номеру «Ветеринарной хроники» прилагались ведомости о заразных болезнях и ведомости о ветеринарно-врачебной деятельности в губернии, а также карты распространения заразных болезней.

Эти сведения давали возможность судить о ежегодном увеличении числа больных животных, принятых в амбулаториях, что служило показателем развития ветеринарно-лечебного дела в губернии. В то же время по показаниям статистического анализа можно было судить о доверии населения к ветеринарной помощи и растущей потребности в ней. Кроме того, собранные данные указывали, что в амбулаториях земства обнаруживался значительный процент заразных болезней, а, следовательно, и очаги инфекции. Одним словом своевременная диагностика давала возможность ветеринарному персоналу своевременно применять меры по ликвидации сапа, ящура, сибирской язвы, оспы овец, рожи и других болезней.

Таким образом, деятельность земских амбулаторий побуждала губернскую земскую ветеринарную службу к расширению своей сферы деятельности, т. е. вынуждала проводить не только мероприятия по борьбе с эпизоотиями, но и оказывать помощь уездной ветеринарной службе в организации кадровой и материальной поддержки для дальнейшего развития амбулаторной работы.

Организация лечебной части: закупка медикаментов, аптекарских принадлежностей, инструментов (акушерских, кастрационных, глазных, копытных и пр.), наем помещений под амбулатории – находилась в ведении уездных земств. Выделение уездными земствами материальных средств обосновывалось тем, что развивающееся лечебное дело не могло довольствоваться самыми необходимыми лекарственными средствами и инструментами, которыми губернское земство снабжало свой ветеринарный персонал для осуществления противоэпизоотических мероприятий. Дальнейшее развитие лечебного дела было немыслимо без наличия специально оборудованных помещений, удобных для приёма больных животных и оказания им ветеринарной помощи. Вследствие этого, уездные земства за свои деньги стремились открыть постоянно действующие ветеринарные амбулатории [1, 4, 6].

Развивавшийся в губернии успешный метод борьбы с заразными болезнями при помощи прививок способствовал усиленной деятельности ветеринарно-бактериологической лаборатории Воронежского губернского земства, производившей вакцины и сыворотки против сибирской язвы, рожи, чумы свиней, мыта, оспы овец, белого поноса телят и ягнят. В 1554 пунктах вакцинами и сыворотками в течение 1910 г. было привито 218721 животное.

В связи с увеличившимся доверием населения к прививкам и возросшим спросом на их применения появилась настоятельная необходимость в постройке нового здания для лаборатории, которая располагалась в одном из жилых флигелей губернской управы [2, 3].

На данный период времени материальная поддержка амбулаториям уездных земств со стороны губернского сводилась к следующему.

1. Ветеринарные врачи и фельдшера при открытии ветеринарного участка, а, следовательно, и амбулатории снабжались необходимыми ветеринарно-лекарскими и ветеринарно-фельдшерскими наборами, комплектами для вскрытия и исследования сапных лошадей, инструментами для перкуссии, ирригатором, шприцами для туберкулинизации и маллеинизации, термометрами, повалом и дезинфекционными аппаратами.

2. Губернское земство ежегодно ассигновало до 100 руб. на участок с целью приобретения медикаментов для лечения животных, больных ящуром, 15 руб. для лечения чесоточных животных, 20-30 руб. на покупку и пополнение инструментов.

Также почти каждая амбулатория снабжалась микроскопом и необходимым оборудованием для бактериологических исследований [4].

Заключение. Подводя итоги достигнутых результатов Воронежского земства во всех сферах деятельности, следует обратить внимание на факт выгоды и значимости данного учреждения для края и населения. Достаточно сказать, что земство создало, целую систему правильных общественно-хозяйственных отношений, равномерно распределив между жителями губернии местные земские повинности, а именно: земские сборы, народно-школьное дело, своеобразные формы общественной медицины и становление ветеринарного дела, работы по продовольственным, страховым, чумным и противоэпизоотическим вопросам и т. д.

Вместе с тем на таких мелочах обыкновенно держится благосостояние государства и зарождаются широкие перспективы лучшего будущего.

Библиография

1. Верёвкин А.И. Земские ветеринарные амбулатории в Воронежской губернии / А.И. Верёвкин // Ветеринарная хроника Воронежской губернии. – 1904. – № 3. – С. 119-121.
2. Верёвкин А. И. Общий ветеринарно-санитарный обзор за 1910 год и мероприятия по прекращению эпизоотии / А.И. Верёвкин // Отчёт ветеринарного отделения Воронежской губернской управы о состоянии ветеринарного дела в губернии и о деятельности ветеринарного персонала губернского земства за 1910 г. – Воронеж, 1911. – С. 1-12.
3. Верёвкин А. И. Ветеринарно-лечебная деятельность земского персонала губернии за 1910 год / А.И. Верёвкин // Отчёт ветеринарного отделения Воронежской губернской управы о состоянии ветеринарного дела в губернии и о деятельности ветеринарного персонала губернского земства за 1910 г. – Воронеж, 1911. – С. 275-277.
4. Грюнер С.А. Задачи ветеринарной организации Воронежского губернского земства. Бюджет на ветеринарную часть. Сметные ассигновки. Расходы по отдельным статьям / С.А. Грюнер // Краткий отчёт ветеринарного отделения Воронежской губернской управы о деятельности ветеринарного персонала губернского земства и о состоянии ветеринарной части в губернии. За 1897, 1898, 1899 и 1900 год. – Воронеж. – 1902. – С. 1-4.
5. Дорофеева О.П. Особое совещание о нуждах сельскохозяйственной промышленности и деятельность Ф. А. Щербина в работе Воронежского уездного комитета в 1902 году / О.П. Дорофеева // Межвузовский университетский сборник. – Воронеж, 2005.
6. Костецкий Н. Некоторые сведения, касающиеся ветеринарной организации в земских губерниях. 1. Воронежская губерния (12 уездов) / Н. Костецкий // Архив ветеринарных наук, 1904. – кн. 9. – С. 710-711.
7. Щербина Ф. А. Заключение. Глава XXIV // Воронежское земство 1865-1889 годы / Ф. А. Щербина // Историко-статистический обзор. – Воронеж, 1891. – С. 688-710.

References

1. Veryovkin A.I. Zemskie veterinarnye ambulatorii v Voronezhskoj gubernii / A.I. Veryovkin // Veterinarnaya hronika Voronezhskoj gubernii. – 1904. – № 3. – S. 119-121.
2. Veryovkin A. I. Obshchij veterinarno-sanitarnyj obzor za 1910 god i meropriyatiya po prekrashcheniyu epizootii / A.I. Veryovkin // Otchyot veterinarnogo otdeleniya Voronezhskoj gubernskoj upravly o sostoyanii veterinarnogo dela v gubernii i o deyatel'nosti veterinarnogo personala gubernskogo zemstva za 1910 g. – Voronezh, 1911. – S. 1-12.
3. Veryovkin A. I. Veterinarno-lechebnaya deyatel'nost' zemskogo personala gubernii za 1910 god / A.I. Veryovkin // Otchyot veterinarnogo otdeleniya Voronezhskoj gubernskoj upravly o sostoyanii veterinarnogo dela v gubernii i o deyatel'nosti veterinarnogo personala gubernskogo zemstva za 1910 g. – Voronezh, 1911. – S. 275-277.
4. Gryuner S.A. Zadachi veterinarnoj organizacii Voronezhskogo gubernskogo zemstva. Byudzheth na veterinarnuyu chast'. Smetnye assignovki. Raskhody po otdel'nym stat'yam / S.A. Gryuner // Kratkij otchyot veterinarnogo otdeleniya Voronezhskoj gubernskoj upravly o deyatel'nosti veterinarnogo personala gubernskogo zemstva i o sostoyanii veterinarnoj chasti v gubernii. Za 1897, 1898, 1899 i 1900 god. – Voronezh. – 1902. – S. 1-4.
5. Dorofeeva O.P. Osoboe soveshchanie o nuzhdah sel'skokozyajstvennoj promyshlennosti i deyatel'nost' F. A. SHCHerbiny v rabote Voronezhskogo uezdnoho komiteta v 1902 godu / O.P. Dorofeeva // Mezhvuzovskij universitetskij sbornik. – Voronezh, 2005.
6. Kosteckij N. Nekotorye svedeniya, kasayushchiesya veterinarnoj organizacii v zemskih guberniyah. 1. Voronezhskaya guberniya (12 uezdov) / N. Kosteckij // Arhiv veterinarnyh nauk, 1904. – kn. 9. – S. 710-711.
7. SHCHerbina F. A. Zaklyuchenie. Glava XXIV // Voronezhskoe zemstvo 1865-1889 gody / F. A. SHCHerbina // Istoriko-statisticheskij obzor. – Voronezh, 1891. – S. 688-710.

Сведения об авторах

Буханов Владимир Дмитриевич, к.вет.н., доцент кафедры теории и методики физической культуры НИУ «БелГУ». Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел. 8-980-376-12-92. E-mail: bukhanov@bsu.edu.ru.

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины БелГАУ им. В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Тел. 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Кадуцкая Лариса Анатольевна, зав. кафедрой теории и методики физической культуры НИУ «БелГУ», кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры. Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел. 8-910-322-38-48. E-mail: kadutskaya@bsu.edu.ru.

Ковалева Виктория Юрьевна, доцент кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины БелГАУ им. В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Тел. 8-920-563-23-61.

Зуев С.Н., аспирант каф. морфологии и физиологии факультета ветеринарной медицины БелГАУ им. В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Тел. 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Арсеенко Елена Анатольевна, к.пед.наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры. Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел. 8-920-558-85-72. E-mail: arseenko@bsu.edu.ru.

Скогорева Анна Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, тел: (4732) 53-86-51

Information about authors

Bukhanov Vladimir Dmitrievich, the candidate of veterinary sciences, associate of department of theory and methodology of physical culture National Research Belgorod State University. Russia, 308015, Belgorod, Pobeda st., 85, «Belgorod State National Research University», phone: 8-980-376-12-92. E-mail: bukhanov@bsu.edu.ru.

Zuev Nikolai Petrovich, doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of non-communicable diseases of the faculty of veterinary medicine Belgorod state agricultural University named after V. Gorin. Russia, 308503, Belgorod region, Belgorod district, village Mayskiy, Vavilova str., 1. Of the "Belgorod state agricultural University named after V. Gorin", phone: 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Kadutskaya Larisa Anatolevna, head of the Department of theory and methods of physical culture National Research Belgorod State University, candidate of pedagogical Sciences, associate of department of theory and methodology of physical culture. Russia, 308015, Belgorod, Pobeda st., 85, «Belgorod State National Research University», phone: 8-910-322-38-48. E-mail: kadutskaya@bsu.edu.ru.

Kovaleva Victoria Y., Associate Professor, Department of Non-communicable Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, BelGAU named after V.Ya. Gorina. Russia, 308503, Belgorod Oblast, Belgorod District, Maysky Settlement, ul. Vavilova 1, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina. Tel. 8-920-563-23-61.

Zuev S.N., graduate student morphology and physiology of the Faculty of Veterinary Medicine BelGAU them. V.Ya. Gorina. Russia, 308503, Belgorod Oblast, Belgorod District, Maysky Settlement, ul. Vavilova 1, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina. Tel. 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Arseenko Elena Anatolevna, the candidate of pedagogical sciences, associate candidate pedagogical of Sciences department of theory and methodology of physical culture National Research Belgorod State University, 308015, Belgorod, Pobeda st., 85, «Belgorod State National Research University», phone: 8-920-558-85-72. E-mail: arseenko@bsu.edu.ru.

Skogoreva Anna Mikhailovna - candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of veterinary sanitary expertise, epizootology and parasitology, Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter 1, Voronezh, Michurina, 1, tel: (4732) 53-86-51

И.И. Калюжный, И.А. Никулин, И.С. Степанов, Е.А. Полянская

РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ГИПОГЛИКЕМИИ У ПОРОСЯТ

Аннотация. Одной из причин гипогликемии у поросят является агалктатия у свиноматок, а вследствие этого – развитие заболевания у новорожденных. Если поросенок в первые 24 – 36 часов не получает молозиво, то уровень глюкозы в крови у него резко понижается, что и ведет к возникновению заболевания. Были установлены предрасполагающие факторы в развитии гипогликемии у поросят – низкие температуры и высокая влажность воздуха в свинарнике, вызывающие переохлаждение организма. Низкие температуры воздуха в помещениях, где выращиваются поросята, приводят к большим потерям тепла из организма, и для поддержания теплового равновесия животные расходуют запасы углеводов и, в первую очередь, глюкозу крови. Снижение уровня глюкозы в крови, как показали наши исследования, приводит к появлению признаков вялости животных, у них понижается общая температура тела, снижаются функции органов и тканей, поросята перестают сосать, двигаться и если не предпринять мер, то они погибают. Такое состояние мы часто наблюдали в первые часы жизни у поросят, но смерть наступает через 1 – 2 дня голодного состояния. Содержание глюкозы у больных гипогликемией поросят снижалось до 3,60 ммоль/л. Эффективным лечением является применение глюкозы в сочетании с подсаживанием поросят под здоровую свиноматку. Внутривентриальное введение 15% раствора глюкозы в дозе 5 – 10 мл повышает процент выздоровления поросят до 95 %.

Ключевые слова: новорожденные поросята, гипогликемия, кормовые факторы, условия содержания.

DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC AND TREATMENTAL ALGORITHMS IN HYPOGLYCEMIA IN PIGS

Abstract. We have established that agalactia in sows is one of the causes of hypoglycemia in piglets, and as a result, the development of the disease in newborns. If a pig in the first 24-36 hours does not receive feed, then the level of glucose in the blood drops sharply, which leads to the occurrence of the disease. Predisposing factors in the development of hypoglycemia in piglets were established - low temperatures and high humidity in the pigsty, causing hypothermia. Low air temperatures in the premises where piglets are raised lead to large losses of heat from the body, and to maintain thermal equilibrium, animals consume carbohydrate stores and, above all, blood glucose. A decrease in blood glucose, as shown by our research, leads to the appearance of signs of lethargy in animals, their general body temperature decreases, the functions of organs and tissues decrease, the piglets stop sucking, move, and if they do not take measures, they die. For the first time, we often observed such a state of life in piglets, but death occurs in 1 – 2 days of a hungry state. The glucose content in patients with hypoglycemia of piglets decreased and ranged from 3.60 mmol / l. Effective treatment is the use of glucose in combination with the planting of piglets under a healthy sow. Intraperitoneal administration of a 15 % glucose solution in a dose of 5-10 ml increases the percentage of piglet recovery to 95 %.

Keywords: newborn piglets, hypoglycemia, feeding factors, conditions of detention.

Введение. Гипогликемия поросят – заболевание, проявляющееся значительным снижением содержания глюкозы в крови и увеличением в ней небелкового азота (мочевины, мочевой кислоты и ее фракций). Основной причиной проявления этого заболевания у поросят является недостаточное и неполноценное кормление свиной-маток, приводящее к развитию у них гипогалактии и агалактии. Нередко заболевание проявляется в пометах после второго и последующих опоросов у свиной, болевших маститами. Причиной заболевания может быть и рождение большого числа поросят в помете, когда не все они могут быть обеспечены молочными сосками вымени матери. Гипогликемия может быть и при заболеваниях поросят, сопровождающихся изнуряющими поносами [1, 6, 12].

Предрасполагающими факторами проявления гипогликемии у поросят являются низкие температуры и высокая влажность воздуха в свинарнике, вызывающие переохлаждение организма. У поросят к моменту рождения почти нет запасов жира, и поэтому углеводы у них являются практически единственным источником энергии. Низкие температуры воздуха в помещениях, где выращиваются поросята, приводят к большим потерям тепла из организма, и для поддержания теплового равновесия животные расходуют запасы углеводов, и в первую очередь глюкозы крови. Расход же глюкозы не покрывается его поступлением в организм поросят из-за недостаточного количества материнского молока или же при нарушении всасывания в кишечнике при поносах. Снижение содержания глюкозы в крови быстро приводит к понижению жизненного тонуса, а нарушение питания головного мозга –

к коматозному состоянию [2, 4, 7], через 1 – 2 дня голодного состояния наступает смерть [8, 9, 10]. Практически всегда можно диагностировать сопутствующее заболевание – анемию у поросят. В большинстве случаев это заболевание развивается параллельно с гипогликемией поросят [3, 5, 11].

В связи с этим важным является дальнейший поиск эффективных схем лечения и профилактики этого тяжелого заболевания у новорожденных поросят.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась с 2016 по 2018 годы на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», в АО ПЗ «Мелиоратор» и ИП «Глава КФХ Быкова О.М.» с. Бородаевка Марковского района Саратовской области. В опыте использовались супоросные свиноматки крупной белой породы и полученные от них поросята. В процессе научных исследований изучались вопросы содержания, кормления свиноматок и поросят и причины возникновения гипогликемии у животных.

В течение первых 10 дней жизни за животными вели наблюдение. Оценку состояния животных проводили согласно принятой в ветеринарной практике схемы клинического исследования.

Для более точной диагностики гипогликемии у поросят исследовали кровь на содержание глюкозы: 10 проб на второй день жизни поросят с признаками начальной стадии заболевания; 10 проб от поросят, находившихся в коматозном состоянии, и 10 проб на 10-й день жизни поросят после терапии в течение семидневного введения 15 % раствора глюкозы. Также исследовано 15 проб крови на 2-й, 4-й и на 10-й день жизни от здоровых поросят, которые служили контролем. Глюкозу определяли в лаборатории кафедры терапии на анализаторе STATFAX 3300.

Для определения наиболее эффективного способа введения глюкозы поросятам при гипогликемии было отобрано 103 животных с признаками заболевания, которым вводили 15 % раствора глюкозы внутрь (n=43), подкожно (n=32) и внутривенно (n=28).

Все больные и лечившиеся глюкозой поросята были подсажены под других свиноматок, имеющих молоко, подвергались согреванию под лампами инфракрасных лучей ИКЗ-250, получали ферроглюкин в дозе 1 мл и тривитамин (А, Д₃, Е) по 0,5 мл.

Проводили патологоанатомическое вскрытие 9 поросят, павших с клинической картиной гипогликемии.

Результаты исследований. Выполненные нами исследования показывают, что заболеванию свойственен сезонный характер. Сезонность распространения гипогликемии поросят в АО ПЗ «Мелиоратор» и ИП «Глава КФХ Быкова О.М.» объясняется тем, что в летний период супоросные свиноматки выпасаются на пастбище и получают зеленую подкормку. В этот период свиноматки рожают поросят, которые хорошо растут и не болеют. В зимний период рацион супоросных свиноматок не соответствует нормам и рационам кормления, и поэтому после опороса часто встречается агалактия и, как следствие, отмечаются случаи заболевания поросят гипогликемией. У поросят на 1 – 2 день жизни отмечались бледность наружных покровов, кончиков ушей, носа и хвоста. Слизистые имеют синюшный оттенок. Температура тела поросят падает до 35° С, а в некоторых случаях и ниже. Общее состояние поросят угнетенное, они слабо повизгивают, едва передвигаются, у них появляется мелкая дрожь скелетной мускулатуры. Частота пульса и дыхание резко снижены. При патологоанатомическом вскрытии павших поросят от гипогликемии установлено, что желудок и кишечник не содержат молозива или молока, слегка вздут.

Известно, что новорожденному поросенку необходимо ежедневно 15 мг железа, а получает он с молоком матери всего около 1 мг. В дальнейшем для нормального развития поросенка и образования крови необходимо ежедневно 7 мг железа, а получает он с молоком матери по-прежнему всего 1 мг. По результатам нашего исследования содержание глюкозы в организме клинически здоровых поросят на второй день жизни в среднем составило 6,38±0,50 ммоль/л, на четвертый и десятый дни соответственно 4,50±0,51 и 5,11±0,87 ммоль/л. что соответствует общепринятым нормативам (4,44 – 6,66 ммоль/л).

Снижение уровня глюкозы в крови, как показали наши исследования, приводит к появлению признаков вялости животных, у них понижается общая температура тела, снижаются функции органов и тканей, поросята перестают сосать, двигаться. Такое состояние мы часто наблюдали в первые часы жизни у поросят. Чтобы исключить гибель животного от голода, важно в первые 1 – 2 часа после рождения подпустить поросенка к свиноматке.

С целью пополнения запасов глюкозы в организме поросят для лечения гипогликемии мы применяли 15 % раствор глюкозы, которую вводили тремя способами: внутрь (группа 1), подкожно (группа 2) и внутривнутрибрюшинно (группа 3). Кроме этого, всех подопытных поросят подсаживали к свиноматкам, у которых были свободные соски; на второй день жизни вводили железосодержащие препараты и витамины А, Дз, Е внутримышечно по 1 мл, ферроглюкин в дозе 1 мл и тривитамин (А, Дз, Е) в дозе 0,5 мл; на пятый день после рождения давали пить подслащенную кипяченую воду.

Животным первой группы с появлением признаков заболевания введение 15 % раствора глюкозы производили из шприца емкостью 20 мл посредством резиновой трубки, которую вставляли за щеку поросенка, 3 раза в день в течение 7 дней подряд. Из данной группы пало 5 голов. Животным второй группы вводили 15 % раствор глюкозы подкожно в дозе 15 – 20 мл через каждые 6 часов в течение 7 дней. Количество выживших – 14 голов. Животным третьей группы 15 % раствор глюкозы вводили внутривнутрибрюшинно в дозе 5 – 10 мл один раз в день в течение 7 дней. Из 20 голов подопытных поросят этой группы осталось в живых 19 голов или 95 %.

Все вышеперечисленные приемы лечения позволили добиться значительных результатов. Из 60 подопытных поросят, которые подвергались лечению, выздоровело 48 и пало 12 голов. Сохранность подопытных поросят составила 80 %.

Таким образом, причиной возникновения гипогликемии у поросят в анализируемых хозяйствах считаем агалактию свиноматок, а также нарушение системы микроклимата в свинарниках-маточниках. Больные поросята быстро теряли активность, живую массу, содержание глюкозы снижалось до 3,60 ммоль/л. Наиболее эффективным методом лечения гипогликемии у поросят является внутривнутрибрюшинное введение 15 % раствора глюкозы в дозе 5 – 10 мл однократно в течение 7 дней подряд. Выздоровление составило 95 %. Для профилактики заболевания поросят гипогликемией рекомендуется обеспечить свиноматкам полноценное кормление и создание оптимальных параметров микроклимата для новорожденных поросят.

Библиография

1. Богданов, А.В. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных: Учебник / А.В. Богданов, Ю.В. Голубенко. - СПб.: Лань, 2014. - 416 с.
2. Бородин, А.П. Биохимия животных: Учебное пособие / А.П. Бородин. - СПб.: Лань, 2015. - 384 с.
3. Брылин, А.П. Сохранность новорожденных поросят / А.П. Брылин, А.В. Бойко, М.Н. Волкова // *Ветеринария*. – 2006. – № 3. – С. 12-14.
4. Джесси Рассел. Гипогликемия / Джесси Рассел // С-П, Книга по Требованию, 2013 г.- 100 с.
5. Кабанов, В.Д. Свиноводство России в современных условиях / В.Д. Кабанов. // Свиноводство. - 2000. - №1 - С.18-19.
6. Калюжный, И.И. Клиническая гастроэнтерология животных. // И.И. Калюжный, Г.Г.Щербаков, А.В.Яшин, Н.Д. Баринов, Дерезина Т.Н. // учебное пособие / 2-е изд., испр.- Спб.: Издательство «Лань», 2015- 448 с.: ил.
7. Коваленко, А.В. Воспроизводительные качества свиноматок в условиях кормового стресса. // Зоотехния. - 2009. - №3. - С.29-30.
8. Кудряшов, А. А. Болезни новорожденных поросят: классификация, клинико-анатомическое проявление, диагностика, дифференциальная диагностика. Часть 2/ А. А. Кудряшов, А. Н. Гречухин – :Ветеринарная практика, 2006. № 4 – 26-29 с.
9. Кудряшов, А. А. Болезни новорожденных поросят: классификация, клинико-анатомическое проявление, диагностика, дифференциальная диагностика часть 1 / А. А. Кудряшов, А. Н. Гречухин - Ветеринарная практика, 2006. №3 – 18-21 с.

10. Grajewski, J. Hygienic quality of corn silage with a biological and chemical additive / Grajewski J., Potkanski A., Raczkowska-Werwinska K., Twaruzek M., Miklaszewska B., Grabowska M., Gubala A., Selwet M. // *Med.weter.*, 2007; Vol. 63, N 2. -P. 205-208.
11. Ferreira, D.A. Fermentation of sugarcane silage treated with urea, zeolita, bacteria inoculant and bacteria/enzymatic inoculant / Ferreira D.A., Goncalves L.C., Molina L.R., Castro Neto A.G., Tomich T.R. // *Arq. brasil. Med. veter. Zootecn.*, 2007; Vol. 59, N 2. -P. 423-433.
12. Koknaroglu, H. Animal science application of robust tests: effect of zeolite and initial weight on fattening performance of cattle / Koknaroglu H., Turan C., Toker M.T. // *Animal science papers and rep. / Polish acad. of sciences, Inst. of genetics and animal breeding. -Jastrzebiec*, 2008; Vol. 26, N 2-P. 107-116.

Сведения об авторах

Калужный Иван Исаевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры болезней животных и ВСЭ, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова», ул. Сокловая, д. 335, г. Саратов, Россия, тел. 89172044445, e-mail: kalugnivan@mail.ru

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии, ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени Императора Петра I», ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, тел. 89191879785, e-mail: ianikulin@yandex.ru

Степанов Иван Сергеевич, аспирант ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова», ул. Сокловая, д. 335, г. Саратов, Россия, тел. 89805581424, e-mail: ivanstepanov1994@mail.ru

Полянская Екатерина Алексеевна, студентка ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени Императора Петра I», ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, тел. 89518610250

Information about authors

Kalyuzhny Ivan Isaevich, Doctor of Veterinary Science, Professor of the Department of Animal Diseases and VSE, Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilova, ul. Soklovaya, 335, Saratov, Russia, tel. 89172044445, e-mail: kalugnivan@mail.ru

Nikulin Ivan Alekseevich, Doctor of Veterinary Science, Professor, Department of Therapy and Pharmacology, Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter I, Voronezh State Medical University, ul. Michurin, 1, Voronezh, Russia, tel. 89191879785, e-mail: ianikulin@yandex.ru

Stepanov Ivan Sergeevich, Post-graduate student of the chair «Animal diseases and veterinary-sanitary examination», Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilov, ul. Soklovaya, 335, Saratov, Russia, tel. 89805581424, e-mail: ivanstepanov1994@mail.ru

Polyanskaya Ekaterina Alekseevna, student of Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter I, ul. Michurin, 1, Voronezh, Russia, tel. 89518610250.

И.И. Калюжный, И.А. Никулин, И.С. Степанов, Е.А. Полянская

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЕКСТРАНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ АНЕМИИ У ПОРОСЯТ

Аннотация. Технология промышленного производства в свиноводстве предусматривает изменение в содержании и эксплуатации свиней. Это создает предпосылки к возникновению различных болезней, которые приводят к ослаблению общего состояния организма и снижению его естественных защитных функций. Наиболее частой формой патологии в промышленном свиноводстве являются болезни новорожденных поросят и, в частности, анемия. Антианемический препарат ферран обладает высокой биологической активностью, при парентеральном введении восполняет в организме недостаток железа и витаминов группы В, вызванные технологиями содержания и выращивания поросят. Активизирует процессы кроветворения и окислительно-восстановительные реакции, способствует повышению общей резистентности организма.

Ключевые слова: свиньи, анемия, минеральные вещества, клинические и биохимические исследования.

CLINICAL AND LABORATORY ASPECTS OF THERAPEUTIC APPLICATION OF DEXTRANE PREPARATIONS FOR THE TREATMENT AND PREVENTION OF ANEMIA IN POWDER

Abstract. The technology of industrial production in pig production involves a change in the maintenance and operation of pigs. This creates the prerequisites for the emergence of various diseases that lead to a weakening of the general state of the body and a decrease in its natural protective functions. The most common form of pathology in industrial pig breeding is the disease of newborn piglets and, in particular, anemia. Anti-anemic drug Ferran has a high biological activity, with parenteral administration, it compensates for the body's lack of iron and vitamins of the B group, caused by technologies for keeping and growing pigs. It activates blood formation and redox reactions, contributes to the overall resistance of the organism.

Keywords: pigs, anemia, minerals, clinical and biochemical studies.

Введение. Нормальную жизнедеятельность организма животных поддерживают разнообразные питательные вещества, в том числе и микроэлементы, играющие роль регуляторов основных физиологических процессов. Одним из наиболее важных микроэлементов, участвующих в обменных процессах организма свиней, особенно поросят-сосунов, является железо. Недостаток этого микроэлемента вызывает заболевание крови у поросят, которое носит название алиментарная анемия [5, 8, 10].

Анемии (anaemia), малокровие – уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина в объемной единице крови. Анемии следует отличать от гидремии, при которой абсолютное содержание гемоглобина в общем объеме крови не изменяется. Анемия может быть как самостоятельной нозологической формой патологии, так и симптомом какого-то заболевания.

Алиментарная анемия у поросят встречается повсеместно, особенно в зонах с продолжительным зимним периодом и при содержании свиней в условиях промышленных технологий. Способствуют появлению заболевания недостаток кобальта, меди, марганца, витаминов группы В, аминокислот (лизина, гистидина), фолиевой кислоты, а также неполноценное кормление супоросных свиноматок, глисты, отсутствие прогулок. Анемия возникает главным образом у хорошо развитых и быстро растущих поросят в возрасте от 10 дней до 1,5 месяца. Но бывают случаи, когда поросята рождаются уже больными, что объясняется серьезным нарушением обмена веществ в организме матери.

У больных поросят наблюдается отставание в росте и развитии, иногда понижается температура тела. Они подвержены различным заболеваниям как со стороны пищеварительной (диспепсия, гастроэнтерит), дыхательной (бронхопневмонии), так и других систем организма. Алиментарная анемия поросят способствует снижению привесов, ухудшению племенных качеств молодняка, часто приводит к гибели поросят. Считается, что железodefицитная анемия является причиной 20 – 30 % всех потерь поросят в первые недели жизни. Эти экономические потери дополнительно увеличиваются, если заболевание протекает в скрытой форме [1, 6, 7].

На российском рынке представлено множество препаратов, содержащих декстран железа в комплексе с другими микроэлементами и витаминами: феранимал-75, суиферровит-а, седимин, урсоферран-100, урсоферран-200, ферран, униферон 200 и др. [4, 9]. Выбор из них наиболее эффективного, экономически выгодного препарата для ветеринарных врачей особенно важен, так как лечение и профилактика алиментарной анемии у поросят является одной из актуальных проблем в свиноводстве [2, 3, 11].

Цель данной работы – провести сравнительный анализ эффективности препаратов седимин, урсоферран-100, урсоферран-200, ферран при лечении железодефицитной анемии у поросят.

Материалы и методы. Работа выполнялась на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» и ряде промышленных хозяйств, занимающихся разведением и выращиванием свиней, в период с 2008 по 2017 годы. Для проведения исследования было подобрано по принципу аналогов четыре группы поросят 4-х дневного возраста по 20 голов в группе.

Поросятам первой группы применяли препарат ферран в дозе 1 мл на животное, что в пересчете на действующее вещество составило 100 мг железа. В 1 мл препарата содержится железо в форме комплекса железа (III) с декстраном – 100 мг; цианокобаламин (витамин В₁₂) – 5,0 мкг; фолиевая кислота (витамин В_с) – 200,0 мкг.

Поросятам второй группы вводили препарат урсоферран-100 в дозе 2 мл на голову, что в пересчете на действующее вещество составило 200 мг железа. Животным третьей группы вводили препарат урсоферран-200 в дозе 2 мл на голову, что в пересчете на действующее вещество составило 200 мг железа. В 1 мл препарата содержится железо (Fe₃₊) в форме железа (III) – декстран гептоновой кислоты: в урсоферран-100 – 100 мг, в урсоферран 200 – 200 мг; фенол – 0,5 г.

В четвертой группе животным назначали препарат седимин, который используется в хозяйстве как основной для лечения и профилактики железодефицитной анемии у поросят, в дозе 2 мл на голову, что в пересчете на действующее вещество составило 32 мг железа. Один миллилитр препарата содержит железо в форме комплекса (III) с декстраном – 16 – 20 мг; йод – 5,5 – 7,5 мг; селен – 0,07 – 0,09 мг; вспомогательное вещество поливинилпирролидон; вода.

Об эффективности применения препаратов судили по клиническому состоянию животных, их росту и развитию, а также по морфологическим и биохимическим показателям крови: количество эритроцитов, лейкоцитов, уровень гемоглобина, общего белка, содержание железа в плазме.

Поросята находились под свиноматками в одинаковых условиях содержания. За животными вели клиническое наблюдение в течение 35 дней. Кровь от поросят получали до опыта, на 4, 10 и 35 день жизни. Морфологические показатели определяли с помощью автоматического анализатора «HemaScreen 7» и «Abacusjuniorvet 5»; биохимические – с помощью биохимического анализатора «StatFax – 3300». В эти же сроки производили взвешивание всех подопытных поросят и определяли среднесуточный прирост массы тела.

Результаты исследований. По результатам клинического наблюдения установлено, что поросята всех опытных групп достаточно хорошо развивались, и признаков анемии у них не отмечалось. Данные клинических наблюдений подтверждены лабораторными исследованиями.

Эффективность применения препаратов, содержащих железо-декстран комплекс, характеризуют изменения морфологических и биохимических показателей крови поросят (табл. 1 и 2).

Наилучшие показатели на 35 день жизни отмечают у поросят, которым в качестве лечебного препарата применяли «ферран». У этих животных достоверно повысилось содержание эритроцитов в 1,2 – 1,7 раза, увеличилась концентрация гемоглобина в крови в 1,3 – 1,8 раза по сравнению с животными групп 2 – 4.

Таблица 1 - Влияние внутримышечного введения железа на показатели крови у подопытных поросят

Группа животных (n-20)	Препарат	Количество железа на одну голову, мг	Возраст поросят			Изменение на 35 день по сравнению с 4 днем жизни (раз)
			4 дня	10 дней	35 дней	
Гемоглобин, г/л						
1	Ферран	100	81,3±3,3	155,2±3,2	157,3±3,6	1,93
2	Урсоферран-100	200	83,7±2,9	137,5±4,4	138,0±2,3	1,66
3	Урсоферран-200	200	82,4±3,6	131,4±3,3	140,6±2,8	1,70
4	Седимин	32	81,1±3,2	85,3±4,1	86,7±1,5	1,07
Эритроциты 10 ¹² /л						
1	Ферран	100	3,12±0,24	9,56±1,01	9,72±0,42	3,11
2	Урсоферран-100	200	3,61±0,08	8,46±0,26	8,48±0,24	2,34
3	Урсоферран-200	200	3,75±0,41	8,15±0,54	8,78±0,36	2,34
4	Седимин	32	3,35±0,82	5,80±0,27	5,85±0,62	1,74
Лейкоциты 10 ⁹ /л						
1	Ферран	100	8,25±0,6	14,6±0,7	14,9±0,2	1,81
2	Урсоферран-100	200	8,34±0,2	14,5±0,1	14,6±0,2	1,75
3	Урсоферран-200	200	8,61±0,4	14,6±0,2	14,8±0,3	1,72
4	Седимин	32	8,26±3,6	10,4±0,2	10,4±0,2	1,26

Следует учесть, что животные первой группы получали всего 100 мг Fe⁺³ на голову в отличие от второй и третьей групп. Эти различия по гематологическим параметрам мы объясняем синергетическим действием комплексом витаминов В_с, В₁₂ на систему гемопоэза с одновременным введением в организм комплекса Fe⁺³.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови подопытных поросят-сосунов

Группа животных (n-20)	Препарат	Количество железа на одну голову, мг	Возраст поросят			Изменение на 35 день по сравнению с 4 днем жизни (раз)
			4 дня	10 дней	35 дней	
Железо мкмоль/л						
1	Ферран	100	16,6±1,7	72,0±4,5	73,2±3,2	4,41
2	Урсоферран-100	200	15,9±2,2	60,8±3,4	62,4±3,6	3,93
3	Урсоферран-200	200	15,5±3,1	62,3±2,5	64,6±2,8	4,16
4	Седимин	32	15,7±1,4	20,6±1,5	21,8±2,1	1,39
Общий белок, г/л						
1	Ферран	100	43,4±0,9	62,3±0,7	69,2±0,4	1,59
2	Урсоферран-100	200	42,2±0,7	61,2±0,5	68,4±0,9	1,62
3	Урсоферран-200	200	41,6±0,8	60,4±0,3	66,5±0,7	1,60
4	Седимин	32	42,2±0,3	57,1±0,6	62,9±1,1	1,49

Известно, что избыток железа, введенного в организм в виде комплекса, является токсическим балластом и утилизируется организмом. Динамика лейкоцитов у поросят всех групп была в пределах физиологических параметров. Незначительное снижение лейкоцитов (до 10,4±0,2 в 10⁹/л) было отмечено у поросят четвертой группы соответственно на 30,2, 28,8 и 29,7 % по сравнению со значениями в группах 1 – 3. Увеличение лейкоцитов свидетельствует о более высоком уровне факторов специфической защиты организма поросят.

Результаты биохимических исследований крови свидетельствуют о максимальном насыщении организма железом, которое не снижается в дальнейшем. Эти данные показывают, что в организме поросят идет поступление железа из депо. Разница в концентрации

железа между первой и четвертой группами в пользу первой группы животных свидетельствует о недостаточном усвоении и (или) недостаточном введении железа в четвертой группе поросят. Этот факт можно расценить как отрицательно влияющий на дальнейшее развитие поросят, что подтверждается результатами хозяйственного развития животных (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты взвешивания и динамика изменения массы тела подопытных поросят

Группа животных (n=20)	Препарат	Количество железа на одну голову, мг	Живая масса поросят				
			1-й день	35-й день	Увеличение массы за 35 дней, кг	Суточный прирост массы тела, г	Изменение на 35 день по сравнению с 4 днем жизни (раз)
1	Ферран	100	1,20±0,06	8,6±0,16	7,4	211,4	7,17
2	Урсоферран-100	100	1,21±0,07	8,5±0,18	7,29	208,3	7,02
3	Урсоферран-200	200	1,20±0,04	8,5±0,12	7,3	208,6	7,08
4	Седимин	32	1,21±0,08	8,3±0,15	7,09	202,6	6,86

Прирост массы тела за период опыта составил в 1 группе 7,4 кг, во 2 – 7,29, в 3 – 7,3 и в 4 – 7,09 кг. Максимальный среднесуточный прирост массы тела составил 211,4 г при назначении препарата ферран. Более низкие результаты получены при назначении препарата седимин. У поросят, хотя и не отмечалось клинических признаков анемии, были более низкие показатели роста и развития.

Установлено, что наиболее выраженное положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови, рост и развитие поросят при анемии оказал препарат ферран по сравнению с препаратами седимин, урсоферран-100 и урсоферран-200.

Таким образом, антианемический препарат ферран обладает высокой биологической активностью, восполняет в организме поросят недостаток железа и витаминов группы В, вызванные технологиями содержания и выращивания, активизирует процессы кроветворения и окислительно-восстановительные реакции, способствует повышению среднесуточных приростов.

Библиография

1. Андреева, А. Как предотвратить алиментарную анемию поросят /А. Андреева, А. Серпков //Животноводство. – 2002. - №2 – С. 31-33.
2. Байрамалибейли И.Э Алгоритм диагностики анемий /Э.И. Байрамалибейли., А.А. Рагимов // Вестник РУДН. - М.: РУДН. 2006.- №1.-С. 12-20.
3. Баринов, Н.Д. Препараты на основе бутафосфана и витамина В₁₂ в ветеринарной практике /Н.Д. Баринов, И.И. Калужный // Молочное и мясное скотоводство - 2014. - № 7 - С. 25-27.
4. Жаров, А.В. Патология обмена веществ у высокопродуктивных животных /А.В. Жаров, Ю.П. Жарова //Ветеринария. – 2012. - №9. - С. 46 - 50.
5. Завалишина, С.В. Дефицит железа у телят и поросят / С.В. Завалишина, Е.Г. Краснова, И.Н. Медведев// Вестник Оренбургского государственного университета.- 2011.-№15(134).-С.55-58.
6. Завалишина, С.В. Коагуляционный гемостаз у новорожденных телят с дефицитом железа, получивших ферроглюкин и гликопин/ С.В. Завалишина, И.Н. Медведев// Фундаментальные исследования.-2012.- №9.-С.555-558.
7. Калужный, И.И. Здоровье импортных животных: спустя пять месяцев после завоза / И.И. Калужный, Н.Д. Баринов //Животноводство России. – 2008. - № 3 – С. 6-8.
8. Сазонов, А. Влияние витаминов группы В на биодоступность железа /А. Сазонов // Свиноводство. – 2013. - №3. - С.62-64.
9. Abrams-Ogg A. Nonregenerative anemia. In: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Eds S.J. Ettinger and E.C. Feldman. Saunders Elsevier. St Louis, MO, USA, 2010, pp. 151-163.
10. Fry M.M. Anemia of inflammatory, neoplastic, renal and endocrine diseases. In: Schalm's Veterinary Hematology. Eds D.J. Weiss and K.J. Wardrop. Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA, 2010, pp. 246-250.

11. Mitchell K. & Kruth S. Immune-mediated hemolytic anemia and other regenerative anemias. In: Textbook of veterinary internal medicine. 7th edn. Eds J. Ettinger and E.C. Feldman. Saunders Elsevier, St Louis. MO. USA, 2010, pp. 761-772.

Сведения об авторах

Калужный Иван Исаевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры болезней животных и ВСЭ, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова», ул. Сокловая, д. 335, г. Саратов, Россия, тел. 89172044445, e-mail: kalugnivan@mail.ru

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии, ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени Императора Петра I», ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, тел. 89191879785, e-mail: ianikulin@yandex.ru

Степанов Иван Сергеевич, аспирант ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова», ул. Сокловая, д. 335, г. Саратов, Россия, тел. 89805581424, e-mail: ivanstepanov1994@mail.ru

Полянская Екатерина Алексеевна, студентка ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени Императора Петра I», ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, тел. 89518610250

Information about authors

Kalyuzhny Ivan Isaevich, Doctor of Veterinary Science, Professor of the Department of Animal Diseases and VSE, Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilova, ul. Soklovaya, 335, Saratov, Russia, tel. 89172044445, e-mail: kalugnivan@mail.ru

Nikulin Ivan Alekseevich, Doctor of Veterinary Science, Professor, Department of Therapy and Pharmacology, Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter I, Voronezh State Medical University, ul. Michurin, 1, Voronezh, Russia, tel. 89191879785, e-mail: ianikulin@yandex.ru

Stepanov Ivan Sergeevich, Post-graduate student of the chair «Animal diseases and veterinary-sanitary examination», Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilova, ul. Soklovaya, 335, Saratov, Russia, tel. 89805581424, e-mail: ivanstepanov1994@mail.ru

Polyanskaya Ekaterina Alekseevna, student of Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter I, ul. Michurin, 1, Voronezh, Russia, tel. 89518610250.

В.А. Коноплёв, М.А. Елизаркова, С.П. Ковалев

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ТЕНДИНИТА У ЛОШАДЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЭНС ТЕРАПИИ И ДИМЕКСИДА

Аннотация: В статье представлены результаты исследования по лечению тендинитов области пясти и плюсны спортивных лошадей с использованием физиотерапевтического аппарата ДиаДЭНС-ПК и димексида. В ходе эксперимента было проведено общее клиническое обследование животных и исследование крови до начала эксперимента и после его окончания. Результаты опыта показали эффективность выбранного метода физиотерапии в сочетании с димексидом, что доказано динамикой биохимических показателей крови, а именно маркеров воспаления. Показатели содержания молекул средней массы по сравнению с показателями до проведенного лечения снизились на 33,8 % в первой подопытной группе и на 40,8 % во второй подопытной группе; концентрация сиаловых кислот по сравнению с начальным показателем в первой подопытной группе снизилась на 58,1 % и на 68,0 % во второй подопытной группе; показатели содержания циркулирующих иммунных комплексов с концентрацией полиэтиленгликоля 4,14 % снизилась на 40,3 % в первой подопытной группе и на 34,3 % во второй соответственно; показатели содержания циркулирующих иммунных комплексов с концентрацией полиэтиленгликоля 7,25 % снизилась на 51,4 % в первой подопытной группе и на 50,5 % во второй соответственно относительно показателей до проведенного лечения; концентрация лизоцима, в крови подопытных животных первой подопытной группы снизилась на 9 % а во второй на 11,7 % относительно исходных данных. Из полученных результатов аспиринового теста у подопытных животных в начале опыта видны следующие изменения: у животных в первой подопытной группе наблюдается снижение результатов аспиринового теста на 35,7 % и на 53,6 % во второй подопытной группе. Показатели контрольной группы оставались в исходных границах и не превышали референтных значений.

Ключевые слова: лошади, воспаления, сухожилия, физиотерапия, димексид, биохимия крови.

RESULTS OF TREATMENT OF TENDINIT AT HORSES WITH APPLICATION OF DENS OF THERAPY AND DIMEKSID

Abstract: The article presents the results of a study on the treatment of tendinitis in the area of the metacarpus and tarsus of sport horses using the physiotherapy unit DiaDENS-ПК and Dimexidum. In the course of the experiment, a general clinical examination of the animals and a blood test were conducted before and after the experiment. The results of the experiment showed the effectiveness of the chosen method of physiotherapy in combination with dimexidum, which was proved by the dynamics of biochemical blood parameters, namely inflammatory markers. The indicators of the content of molecules of average weight compared with the rates before treatment decreased by 33.8 % in the first experimental group and by 40.8 % in the second experimental group; the concentration of sialic acids in comparison with the initial index in the first experimental group decreased by 58.1 % and by 68.0 % in the second experimental group; indicators of circulating immune complexes with a concentration of polyethylene glycol of 4.14 % decreased by 40.3% in the first experimental group and by 34.3% in the second, respectively; indicators of circulating immune complexes with a concentration of polyethylene glycol of 7.25 % decreased by 51.4 % in the first experimental group and by 50.5 % in the second, respectively, relative to the rates before treatment; the concentration of lysozyme in the blood of experimental animals of the first experimental group decreased by 9% and in the second by 11.7 % relative to the initial data. From the obtained results of the aspirin test in experimental animals at the beginning of the experiment, the following changes are visible: in animals in the first experimental group, a decrease in the results of the aspirin test is observed by 35.7 % and by 53.6 % in the second experimental group. Indicators of the control group remained in the original limits and did not exceed the reference values.

Keywords: horses, inflammation, tendons, physiotherapy, dimexide, blood biochemistry.

Введение: Заболевания конечностей у спортивных лошадей, чаще связаны с поражением наружных и глубоких сгибателей, флексоров пальцев. У спортивных лошадей в ходе тренировок и соревнований нередко возникают травмы как грудных, так и тазовых конечностей в области пясти и плюсны. При изучении разных видов патологий конечностей лошадей в последнее годы используется метод инфракрасной термографии. Данный метод даёт возможность выявить дефект на ранних сроках патологического процесса до появления основных симптомов поражения конечностей. Зафиксированные на ранних стадиях изменения позволяют вовремя профилактировать и назначать лечение, не допуская осложнений. Инфракрасная термография в практике ветеринарного врача позволяет упростить и облегчить работу и снизить стрессирование животных при их обследовании [2; 3; 5; 8; 13; 16; 17].

Кроме того для дифференциальной диагностики тендинита конечностей на ранних латентных стадиях исследователями изучаются биохимические показатели венозной крови, относящиеся к маркерам воспаления: содержание молекул средней массы, сиаловых кислот, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), концентрации лизоцима, проводят аспириновый тест и определяют другие показатели [1; 4; 6; 11; 12; 15].

В качестве терапии сухожильно-связочного аппарата у спортивных лошадей наряду с общепринятыми методами используют различные компрессы, в том числе с димексидом, оказывающий противовоспалительное и противоотечное действие в пораженной области. Препарат нормализует метаболизм соединительной ткани и способствует рассасыванию рубцовой ткани. Димексид проявляет особые свойства, проникая в ткани через кожный покров и действуя на область воспаления. Помимо указанного анестезирующего и противовоспалительного эффекта, препарат способствует активизации обмена веществ в тканях, усиливая регенеративные процессы. В сочетании с динамической электронейро-стимуляцией действие димексида усиливается и позволяет сократить время и кратность процедур для животных с патологией сухожилий [7; 9; 10; 14].

Целью настоящего исследования послужило определение эффективности предложенного метода терапии – компресса с Димексидом и ДЭНС терапии в сочетании с димексидом.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследований были отобраны лошади в одном из конноспортивных клубов Ленинградской области с клиническими признаками патологии сухожильно-связочного аппарата конечностей в области пясти и плюсны. Было сформировано 3 группы животных (по 5 животных в каждой): в контрольную группу входили животные без клинических признаков поражения сухожилий. В первую подопытную группу вошли больные животные, к которым в качестве лечения было применено наложение на поражённую область конечности компресса с 20 % водным раствором димексида. Пропитанная раствором димексида салфетка накладывалась на участок поражения, после чего накрывалась полиэтиленом, компресс фиксировали эластичным бинтом. В среднем процедура продолжалась 2 – 3 часа один раз в день после тренировки, было проведено до 15 процедур. Животным в третьей подопытной группе применяли ДЭНС-терапию в сочетании с компрессом с 20 % водным раствором димексида. Процедуру проводили аппаратом Диа ДЭНС – ПК в режиме «терапия» в добавочном режиме 77 – 10, процедуры проводились в течение 15 минут. Обследование животных проводили по общепринятой методике, измерение местной температуры было произведено портативным инфракрасным термографом «НТ-02 2,4». Полученные образцы крови от подопытных животных исследовали в биохимической лаборатории СПбГАВМ. В крови определяли: содержание молекул средней массы, сиаловых кислот, циркулирующих иммунных комплексов, наличие лизоцима, проводили аспириновый тест по общепринятым методикам [1; 4; 6; 11; 12; 15].

Результаты исследований. По окончании терапевтических процедур в первой подопытной группе у лошадей на пораженной конечности наблюдалось спадание отека, отсутствие болевой реакции, снижение местной температуры в пораженной области до температуры окружающих тканей и восстановление функции пораженной конечности, хромота средней степени, наблюдаемая до начала лечения, отсутствовала. Во второй подопытной группе после трех процедур наблюдалось снижение отека и болевой реакции, температура пораженного участка конечности снизилась в среднем на $3,5^{\circ}\text{C}$ и составляла $25,7 \pm 0,15^{\circ}\text{C}$, хромота со средней степени перешла в слабую, к 8-й процедуре наблюдалось полное отсутствие отека и болевой реакции, температура пораженной области приближалась к температуре окружающей ткани и составляла $19,5 \pm 0,13^{\circ}\text{C}$. Что соответствовало температуре этой области у здоровых животных, хромота отсутствовала.

До начала опыта был проведен отбор крови у подопытных животных для биохимического исследования, были изучены маркеры воспаления: содержание молекул средней массы, сиаловых кислот, циркулирующих иммунных комплексов, лизоцима, был проведен аспириновый тест и другие. Результаты проведенных биохимических исследований представлены в таблице.

Таблица – Показатели маркеров воспаления у спортивных лошадей после лечения (M±m)

Показатель	Контрольная группа n – 5	Показатели крови животных до лечения n – 10	Первая подопытная группа после лечения n – 5	%	Вторая подопытная группа после лечения n – 5	%
Молекулы средней массы, ммоль/л	0,129±0,005	0,216±0,009	0,143±0,007	-33,8	0,128±0,006	-40,8
Сиаловые кислоты, у.е.	0,389±0,025	2,136±0,059	0,895±0,039	-58,1	0,685±0,049	-68,0
Циркулирующие иммунные комплексы, ПЭГ-4,14, у.е.	0,093±0,007	0,149±0,011	0,089±0,010	-40,3	0,098±0,007	-34,3
Циркулирующие иммунные комплексы, ПЭГ- 7,25, у.е.	0,169±0,010	0,343±0,015	0,167±0,013	-51,4	0,170±0,011	-50,5
Лизоцим, мг/л	129,55±1,59	145,71±1,98	132,67±1,48	-9,0	128,58±1,45	-11,7
Аспириновый тест, у.е.	0,015±0,002	0,028±0,002	0,018±0,004	-35,7	0,013±0,005	-53,6

ПЭГ – Полиэтиленгликоль

Из данных, представленных в таблице, видно, что у лошадей первой подопытной группы, в лечении которых применяли компрессы с 20 % раствором димексида, так и у животных второй подопытной группы, для лечения которых использовали ДЭНС терапию в сочетании с компрессом димексида, отмечаются существенные изменения исследуемых показателей крови, относящихся к маркерам воспаления. Показатели содержания молекул средней массы по сравнению с показателями до проведенного лечения снизились на 33,8 % в первой подопытной группе и на 40,8 % во второй подопытной группе; концентрация сиаловых кислот по сравнению с начальным показателем в первой подопытной группе снизилась на 58,1 % и на 68,0 % во второй подопытной группе; показатели ЦИК с ПЭГ 4,14 % снизились на 40,3 % в первой подопытной группе и на 34,3 % во второй соответственно; показатели ЦИК с ПЭГ 7,25 % снизился на 51,4 % в первой подопытной группе и на 50,5 % во второй относительно показателей до проведенного лечения. Что касается концентрации лизоцима в крови подопытных животных, то у первой подопытной группы она снизилась на 9 %, а у лошадей второй подопытной группы на 11,7 % от исходных данных. Из полученных результатов аспиринового теста у подопытных животных в начале опыта отмечали следующие изменения – так в первой подопытной группе наблюдается снижение на 35,7 % и на 53,6 % во второй подопытной группе соответственно. Показатели контрольной группы на протяжении всего опыта оставались в исходных границах и не превышали референтных значений.

Заключение. Несмотря на то, что полученные результаты по изучению показателей крови не имели достоверных результатов между животными первой и второй подопытных групп, следует отметить более низкие их значения у лошадей второй подопытной группы, где использовали ДЭНС-терапию в сочетании с компрессами димексида. Кроме того у животных второй подопытной группы сроки выздоровления были меньше, чем у лошадей первой подопытной группы на $5,45 \pm 0,25$ дней.

Таким образом, применение димексида в сочетании с ДЭНС-терапией сокращает как время воздействия на пораженную конечность, так и количество процедур. Предлагаемый метод ДЭНС-терапии в сочетании с димексидом позволяет оптимизировать работу ветеринарного специалиста и уменьшить нагрузку на организм заболевшего животного. Кроме того, животных с застарелыми тендинитами, пястной и плюсневой области конечностей на месте поражения после 10 – 15-й процедуры отмечали рассасывание рубцовой ткани, восстановление функции больной конечности.

Библиография

1. Бокарев, А.В. Диагностика и лечение собак с хроническими пододерматитами / Автореф. дисс... д. ветеринарных наук / А.В. Бокарев // СПбГАВМ, 2014. –47 с.
2. Зеленеvский, Н.В. Клиническая анатомия лошади / Н.В. Зеленеvский, В.И. Соколов. // Санкт-Петербург, 2001. – 408с.
3. Ильиных, Е.А. Термодиагностика - перспективный метод экспресс-диагностики в ветеринарной практике. обзор научных статей/ Е.А. Ильиных, В.М. Усевич, М.Н. Дрозд // Молодежь и наука. 2016. № 11. С. 13.
4. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных/ Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева Санкт-Петербург, Изд.: Лань, 2015. –176 с.
5. Коноплѐв, В.А. Результаты термографического исследования дистального отдела конечностей лошадей / В.А.Коноплѐв, А.В. Бокарев, С.П. Ковалев // В сборнике: Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. С. 108-109.
6. Коноплѐв, В.А. Маркеры воспаления при исследовании поражения сухожильно-связочного аппарата у быков / В.А. Коноплѐв А.В. Бокарев, С.П. Ковалев // В книге: Наука аграрному производству: актуальность и современность Материалы национальной международной научно-производственной конференции. 2018. - С 46-47.
7. Коноплѐв, В.А. Физиотерапия молодняка крупного рогатого скота с тендовагинитом грудной конечности / В.А. Коноплѐв, С.П. Ковалѐв // В сборнике: Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. С. 104-105.
8. Курдеко, А.П. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных животных/ А.П. Курдеко, и др. //Санкт-Петербург, Изд.: Лань, 2018. –208 с.
9. Левченко, Е.А. Травмы сухожильно-связочного аппарата у лошадей, лечение и профилактика / Е.А. Левченко, А.А. Стекольников, М.А. Нарусбаева / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 4. С. 81-86.
10. Миллер, Т.В. Терапия током / Т.В. Миллер и др. // Агробизнес №1(54), – Краснодар, 2019. С. 34-37.
11. Скопичев, В.Г. Молекулы средней массы как критерий диагностики патологических состояний / В.Г. Скопичев, Л.В. Жичкина, О.В. Смирнова //.. - СПб: «Анонс», 2010. –30 с.
12. Софронова, Н.Н. Специфические циркулирующие иммунные комплексы у больных хронической HCV-инфекцией / Н.Н. Софронова и др.// Практическая медицина. № 92. – 2015. - С. 100 – 105.
13. Стекольников, А.А. Рентгенодиагностика в ветеринарии /А.А. Стекольников С.П.Ковалев, М.А. Нарусбаева // Санкт-Петербург, Изд.: СпецЛит, 2016. 379 с.
14. Стекольников, А.А. Физиотерапия в ветеринарной медицине: учебник / А.А.Стекольников, Г.Г.Щербаков, Л.Н.Трудова, Л.Ф.Сотникова // Санкт-Петербург, Изд.: Лань, 2019. 372 с
15. Ярец, Ю.И. Специфические белки / Ю.И. Ярец // Гомель, 2015. –47 с.
16. Harper, D.L. Thermography in veterinary medicine/ D.L. Harper // Inframation, 2000; 1 (4): 1—6.
17. Tunley, B.V., Henson F.M. Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse/ B.V. Tunley, F.M. Henson // Equine Vet J., 2004; 36 (4): 306—312.

References

1. Bokarev, A.V. Diagnostika i lechenie sobak s hronicheskimi pododermatitami / Avtoref. diss... d. veterinarnykh nauk / A.V. Bokarev // SPbGAVM., 2014. –47 s.
2. Zelenevskij, N.V. Klinicheskaya anatomiya loshadi / N.V. Zelenevskij, V.I. Sokolov. // Sankt-Peterburg, 2001. – 408s.
3. Il'nyh, E.A. Termodiagnostika - perspektivnyj metod ekspress-diagnostiki v veterinarnoj praktike. obzor nauchnykh statej/ E.A. Il'nyh, V.M. Usevich, M.N. Drozd // Molodezh' i nauka. 2016. № 11. S. 13.
4. Konopatov, YU.V. Biohimiya zhivotnyh/ YU.V. Konopatov, S.V. Vasil'eva// Sankt-Peterburg, Izd.: Lan', 2015. –176 s.
5. Konoplѐv, V.A. Rezultaty termograficheskogo issledovaniya distal'nogo otdela konechnostej loshadej / V.A.Konoplѐv, A.V. Bokarev, S.P. Kovalev // V sbornike: Znaniya molodyh dlya razvitiya veterinarnoj mediciny i APK strany materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. 2018. S. 108-109.
6. Konoplyov, V.A. Markery vospaleniya pri issledovanii porazheniya suhozhil'no-svyazochного аппарата u bykov / V.A. Konoplyov A.V. Bokarev, S.P. Kovalev // V knige: Nauka agrarnomu proizvodstvu: aktual'nost' i sovremennost' Materialy nacional'noj mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii. 2018. - S 46-47.
7. Konoplѐv, V.A. Fizioterapiya molodnyaka krupnogo rogatogo skota s tendovaginitom grudnoj konechnosti / V.A. Konoplѐv, S.P. Kovalѐv // V sbornike: Znaniya molodyh dlya razvitiya veterinarnoj mediciny i APK strany materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. 2017. S. 104-105.
8. Kurdeko, A.P. Metody diagnostiki boleznej sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh/ A.P. Kurdeko, i dr. //Sankt-Peterburg, Izd.: Lan', 2018. –208 s.

9. Levchenko, E.A. Travmy suhozhil'no-svyazochного apparata u loshadej, lechenie i profilaktika / E.A. Levchenko, A.A. Stekol'nikov, M.A. Narusbaeva / Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. 2017. № 4. S. 81-86.
10. Miller, T.V. Terapiya tokom / T.V. Miller i dr. // Agrobiznes №1(54), – Krasnodar, 2019. S. 34-37.
11. Skopichev, V.G. Molekuly srednej massy kak kriterij diagnostiki patologicheskikh sostoyanij / V.G. Skopichev, L.V. Zhichkina, O.V. Smirnova //.. - SPb: «Anons», 2010. –30 s.
12. Sofronova, N.N. Specificheskie cirkuliruyushchie immunnye komplekсы u bol'nyh hronicheskoy HCV-infekcij / N.N. Sofronova i dr. // Prakticheskaya medicina. №92. – 2015. - S. 100 – 105.
13. Stekol'nikov, A.A. Rentgenodiagnostika v veterinarii / A.A. Stekol'nikov S.P. Kovalev, M.A. Narusbaeva // Sankt-Peterburg, Izd.: SpecLit, 2016. 379 s.
14. Stekol'nikov, A.A. Fizioterapiya v veterinarnoj medicine: uchebnik / A.A. Stekol'nikov, G.G. Shcherbakov, L.N. Trudova, L.F. Sotnikova // Sankt-Peterburg, Izd.: Lan', 2019. 372 s
15. Yarec, YU.I. Specificheskie belki / YU.I. Yarec. // Gomel', 2015. –47 s.
16. Harper, D.L. Thermography in veterinary medicine/ D.L. Harper // Inframation, 2000; 1 (4): 1—6.
17. Tunley, B.V., Henson F.M. Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse/ B.V. Tunley, F.M. Henson // Equine Vet J., 2004; 36 (4): 306—312.

Сведения об авторах

Коноплев Владимир Александрович, ассистент кафедры клинической диагностики, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская ГАВМ, г. Санкт-Петербург, Россия, ул. Черниговская д. 5, т. 8(812) 388-55-26. e-mail: vlad-kon-84@mail.ru

Елизаркова Мария Александровна, ветеринарный врач, ООО «Кентавр» Ленинградская область, Россия.

Ковалев Сергей Павлович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой клинической диагностики, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская ГАВМ, г. Санкт-Петербург, Россия, ул. Черниговская д. 5, т. 8(812) 388-55-26 e-mail: spkov111@mail.ru

Information about authors

Konoplev Vladimir A., assistant to department of clinical diagnostics, FGBOOU WAUGH St. Petersburg GAVM, St. Petersburg, Russia, Chernigovskaya St. 5, tel.. 8 (812) 388-55-26. e-mail: vlad-kon-84@mail.ru

Elizarkova Maria A., veterinarian, LLC "Centaur" Leningrad region, Russia.

Kovalyov Sergey P., doctor of a veterinarna of sciences, professor, head of the department of clinical diagnostics, FGBOOU WAUGH St. Petersburg GAVM, St. Petersburg, Russia, Chernigovskaya St. 5, tel.. 8 (812) 388-55-26 e-mail: spkov111@mail.ru

С.В. Наумова, А.В. Травкина

СИСТЕМА РЕЦИКЛИНГА КОФАКТОРА В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ НАБОРАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АМИНОТРАНСФЕРАЗ

Аннотация: разработана система рециклинга НАДН в диагностических наборах для определения аминотрансфераз в сыворотке и плазме крови человека и животных. Введение в состав набора пары НАД-зависимая маннитолдегидрогеназа (5 Ед/л) и D-маннитол (30 ммоль/л) обеспечивают стабильность монореагента при комнатной температуре не менее 5 суток, компенсируя спонтанное окисление НАДН со скоростью 0,01 – 0,7 мЕОП/мин. Удлинение срока использования монореагента позволит значительно снизить стоимость проводимого анализа, что весьма актуально в области ветеринарии.

Ключевые слова: аминотрансфераза, НАДН, рециклинг, диагностический набор.

THE SYSTEM OF COENZYME RECYCLING IN DIAGNOSTIC KITS FOR AMINOTRANSFERASES DETERMINATION

Abstract. The system for recycling of NADH in diagnostic kits for aminotransferases determination in human or animals serum or plasma was developed. The introduction of NAD-dependent mannitoldehydrogenase (5 U/l) and D-Mannitol in the composition of diagnostic kit provides the stability of the monoreagent at the ambient temperature at least 5 days compensating for spontaneous oxidation of NADH at a rate of 0,01-0,7 mU OD/min. Increase the shelf life of the monoreagent will significantly reduce the cost of analysis, which is very important in the field of veterinary medicine.

Keywords: aminotransferase, NADH, recycling, diagnostic kit.

Введение. Аспаратаминотрансфераза (АСТ, АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ, АлАТ) – внутриклеточные ферменты, катализирующие процесс трансаминирования – перенос аминогруппы между аминокислотой и кетокислотой без промежуточного образования аммиака, обеспечивая взаимосвязь азотистого и углеводного обмена (рис. 1) [6, 15]. Эту группу ферментов принято называть общим названием – аминотрансферазы.

Аминотрансферазы обладают тканевой специфичностью – АСТ наиболее активна в миокарде, АЛТ – в клетках печени. Разрушение клеток этих органов в результате ряда заболеваний сопровождается выбросом аминотрансфераз в кровь и поэтому является важнейшим диагностическим признаком поражения печени и миокарда, в том числе, в ветеринарии [7, 11, 13, 10].



Рис. 1. Реакции переаминирования, катализируемые аминотрансферазами

Определение активности аминотрансфераз в сыворотке и плазме крови в клинической лабораторной диагностике осуществляют, используя оптимизированный кинетический УФ тест в соответствии с рекомендациями IFCC (Международная Федерация Клинической Химии и Лабораторной Медицины) [14].

Принцип определения основан на фотометрическом определении скорости снижения уровня НАДН в реакционной смеси. Так, в определении АСАТ задействованы следующие реакции: аспаргатаминотрансфераза катализирует в присутствии α -кетоглутарата переаминирование аспарагиновой кислоты с образованием оксалоацетата. В присутствии НАДН-зависимой малатдегидрогеназы оксалоацетат превращается в L-малат. При этом скорость окисления кофермента (НАДН) прямо пропорциональна активности аспаргатаминотрансферазы и измеряется фотометрически при длине волны 340 нм. (рис. 2).

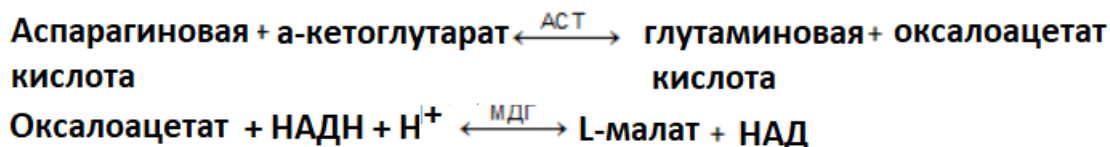


Рис. 2. Реакции определения АСТ

В клинико-диагностических лабораториях для определения трансаминаз используются готовые 2-х реагентные диагностические наборы, содержащие все готовые компоненты реакционной смеси. В Реагенте 2 находится НАДН в специально подобранной буферной системе, обеспечивающей срок годности набора в течение 2 лет. Для проведения анализа Реагент 1 и Реагент 2 смешивают для получения монореагента. При этом соотношение компонентов буферной системы нарушается и срок годности монореагента за счет быстрого окисления НАДН составляет не более 2-х дней при комнатной температуре. Это не принципиально для проведения анализа с использованием автоматических биохимических анализаторов, где смешивание реагентов происходит автоматически в момент проведения анализа в кюветках анализатора, и нет необходимости сохранять полученный монореагент. Тем не менее, в случае использования в лаборатории полуавтоматических биохимических анализаторов, появляется необходимость приготовления монореагента вручную в отдельной емкости. В этой ситуации срок годности монореагента является критичным, поскольку трудно рассчитать необходимое количество монореагента для разового использования, а хранить дорогостоящий и быстропотраченный реагент нельзя.

Большинство ветеринарных диагностических лабораторий укомплектованы именно полуавтоматическими биохимическими анализаторами, поэтому удлинение срока использования монореагента позволит значительно снизить стоимость проводимого анализа, что весьма актуально в области ветеринарии. Потребность в усовершенствованных составляющих диагностических наборов для определения аминотрансфераз в крови у животных очень велика в связи с широким распространением гепатозов у мелких домашних животных, а также у сельскохозяйственной птицы и свиней, выращиваемых в крупных АПК [9, 5, 12, 8, 4].

Целью настоящей работы был подбор системы восстановления (рециклинга) НАДН, позволяющей компенсировать его нестабильность в растворе и, тем самым, увеличить срок годности монореагента без потери им аналитических характеристик.

В литературе описаны способы восстановления кофермента в реагенте непосредственно перед его применением за счет системы восстановления кофермента, состоящей из пары фермента и субстрата, подобранной таким образом, чтобы обеспечивать постоянное восстановление НАДН на протяжении всего срока хранения монореагента. Так, авторы предлагают пару глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и D-глюкоза [3]. Недостатком предложенного способа является необходимость добавления в реагент ионов фосфата для образования комплекса с D-глюкозой для инициации восстановления в присутствии глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы.

Нами в качестве такой пары были выбраны D-маннитол и маннитолдегидрогеназа, обеспечивающие восстановление кофермента со скоростью 0,01-0,7 мЕ ОП/мин при длине волны 340 нм.

Концентрация D-маннитола в Реагенте 1 составила 30,0 ммоль/л, количество маннитолдегидрогеназы - 5 Ед/л. Такое соотношение компонентов системы рециклинга косубстрата поддерживает его концентрацию в монореагенте на уровне 0,2 ммоль/л (примерно 1,8 Е ОП при длине волны 340 нм).

Аналитические характеристики набора, включающего систему рециклинга кофермента проверяли в соответствии с ГОСТ Р 51352-2013 [2], используя контрольные материалы TruLab N и TruLab P, калибровку аналитической системы осуществляли по мультикалибратору TruCal U производства компании DiaSys (Германия). Измерения проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Clima MC-15.

Стабильность монореагента, в состав которого введена система рециклинга НАДН оценивали, измеряя значения контрольных материалов свежеприготовленным монореагентом и после его хранения в течение 5 суток при комнатной температуре. Результаты измерений приведены в таблице 1. В качестве сравнения показаны данные измерений, полученные с использованием набора производства BioSystems (Испания), не содержащего в составе систему рециклинга кофермента.

Таблица 1 – Стабильность монореагента

Контрольный материал	Значение (Ед/л)	Измеренное значение (Ед/л)			
		Разрабатываемый набор		Набор сравнения	
		Исходный	5 сут. к.т.	Исходный	5 сут. к.т.
TruLab N	58,5(45,0-72,0)	61,2	61,9	63,4	29,7
TruLab P	166,0 (128,0-204,0)	176,3	179,1	182,0	не проверяется

В таблице 2 представлены сравнительные данные по оценке ряда характеристик набора, содержащего систему рециклинга (+ср) и без нее (-ср) после 5 суток хранения монореагента при комнатной температуре.

Таблица 2 – Влияние системы рециклинга на стабильность монореагента

Параметр	Исходный набор		5 суток к.т.	
	- ср	+ ср	ср	+ ср
Чувствительность (Ед/л)	2	2	23	2
Линейность (Ед/л)	700	700	55	700
ОП монореагента при длине волны 340 нм	1,71	1.72	0.58	1.62

Набор, в состав которого была введена система рециклинга кофактора, был проверен на стабильность методом «ускоренного старения» [1]. Набор хранили при температуре 37°С в течение 15 суток, что моделирует условия хранения в течение 2-х лет при 3 – 7°С, после чего с использованием этого набора были проверены образцы крови животных, отобранные в ветеринарной клинике «Крошка енот» (собаки, кошки) и в подсобном хозяйстве дома отдыха «Царьград» (лошади), г. Пущино, Московской области. В таблице 3 представлены данные измерений.

Заключение. Таким образом, были подобраны компоненты системы рециклинга НАДН для диагностических наборов для определения аминотрансфераз в сыворотке и плазме крови человека и животных. Данная система рециклинга включает пару: НАД-зависимая маннитолдегидрогеназа и D-маннитол, субстратная специфичность фермента и количество субстрата таковы, что обеспечивается скорость восстановления НАДН в монореагенте в пределах 0,01 – 0,7 мЕОП/мин в течение 5 суток при комнатной температуре. Стабильность набора составляет не менее двух лет при хранении при температуре 2 – 8°C, монореагента – не менее 5 суток при комнатной температуре.

Таблица 3 – Данные измерений с использованием системы рециклинга

Животное, референтное значение (Ед/л)		Результат измерений (Ед/л)	
		Свежеприготовленный набор	Хранение набора 15 суток при 37°C
Кошка, 9 – 29	Образец 1	18,2	17,9
	Образец 2	17,1	17,3
	Образец 3	22,7	22,4
	Образец 4	14,7	15,1
	Образец 5	19,3	19,3
Собака, 11 – 42	Образец 1	22,4	22,9
	Образец 2	26,1	26,1
	Образец 3	11,2	11,5
	Образец 4	30,4	31,0
	Образец 5	31,3	31,7
Лошадь, 115 – 287	Образец 1	202,7	199,8
	Образец 1	205,1	209,0
	Образец 1	198,6	195,4

Библиография

1. Временная инструкция «По проведению работ с целью определения сроков годности лекарственных средств на основе метода «ускоренного старения» при повышенной температуре. Москва, 1983. 13 с.
2. ГОСТ Р 51352-2013 Наборы реагентов для клинической лабораторной диагностики. Методы испытаний.
3. Джорджио Джозеф Де, Дженсен Вейн. Реагент для ферментативного определения концентрации анализируемого вещества, способ определения концентрации анализируемого вещества. Патент RU(11)97 117 899.
4. Дронов В.В. Анализ причин и симптомов гематопатий у собак в г. Белгороде и г. Харькове/ В.В.Дронов, Е.Е Мирошниченко//В книге: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Материалы конференции.-2003.-С.90-91.
5. Зимовина Л.В. Влияние липосила на гематологические показатели и интенсивность роста цыплят-бройлеров/ Л.В.Зимовина, Е.Г. Яковлева//Достижения науки и техники АПК.-2011.-№2.-С.57-58.
6. Комов В.П. Биохимия: Учеб. для вузов / В.П.Комов, В.Н.Шведова. М.:Дрофа, 2004. - 640 с.
7. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: «Аквариум Принт», 2013. – 416 с.
8. Мерзленко Р.А. Гепатоз у лактирующих коров и его клинико-биологические корреляты/Р.А.Мерзленко, М.Н Заздравных, В.В.Дронов, Г.И.Горшков//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012.-№6.-С.78-80.

9. *Резниченко Л.В.* Новые каротино-хлорофилловые комплексы для профилактики гепатоза и агиповитаминоза поросят/Л.В.Резниченко, М.Н.Пензева, С.В.Воробиевская//Вестник Воронежского государственного аграрного университета.-2014.-№3 (42).-С.65-68.
10. *Стаценко М.И.* Эффективность применения стимулара для профилактики гепатоза у сельскохозяйственных животных/М.И.Стаценко, Д.Л.Никонков, Л.В.Резниченко, С.В.Воробиевская, М.М.Наумов//Успехи современной науки и образования.-2016.-№11.-Т.7.- С.159-162.
11. *Холод В. М.* Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
12. *Яковлева Е.Г.* Состав крови телят при потреблении корма, засоренного чернокорнем лекарственным/ Е.Г.Яковлева//Сельскохозяйственная биология.-2003.-№6.-С86-88.
13. *Reznichenko L.V.* Efficiency of The Use of Biologically Active Additives in Broiler Poultry/L.V.Reznichenko, E.G.Yakovleva, A.A Reznichenko, S.P.Kolesnichenko, R.V.Ruznecov, F.K. Denisova//Research Journal of Pharmaceutical, biological and Chemical Sciences. - 2019.-№ 10(2).-p.1364.
14. *Schumann G., Bonora R., Ceriotti F., Féraud G. et al.* IFCC primary reference procedure for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 5: Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of aspartateaminotransferase. Clin Chem Lab Med. 2002, 40:725-33.
15. *Thomas L.* Alanine aminotransferase (ALT), Aspartate aminotransferase (AST). In: Thomas L, editor. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed.Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 55-65

Referenses

1. Temporary instruction "On work to determine the shelf life of medicines based on the method of "accelerated aging" at elevated temperature.Moscow, 1983. 13 p.
2. GOST P 51352-2013 Reagent Kits for clinical laboratory diagnostics. Test method.
3. *Giorgio Joseph De, Jensen Wayne.* Reagent for enzymatic determination of the concentration of the analyzed substance, a method for determining the concentration of the analyzed substance. Patent RU(11)97 117 899.
4. *Dronov V.V.* Analysis of the causes and symptoms of hematopathy in dogs in the city of Belgorod and Kharkov / V.V.Dronov, E.E. Miroshnichenko // In the book: Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them. Conference proceedings.-2003.-P.90-91.
5. *Zimovina L.V.* The influence of liposil on hematological parameters and the growth rate of broiler chickens / L.V.Zimovina, E.G. Yakovlev // Achievements of science and technology APK.-2011.-№2.-С.57-58.
6. *Komov V. P.* Biochemistry: Proc. for universities / V. P. Komov, V. N. Shvedova. M.: Drofа, 2004. - 640 p.
7. *Medvedeva M. A.* Clinical veterinary laboratory diagnostics. – Moscow: "Aquarium Print", 2013. – 416 p.
8. *Merzlenko R.A.* Hepatosis in lactating cows and its clinical and biological correlates / R.A. Merzlenko, M.N. Zazdravnykh, V.V. Dronov, G.I.Gorshkov // Kursk State Agricultural Academy Bulletin. 2012.-№6.-p.78-80.
9. *Reznichenko L.V.* New carotene-chlorophyll complexes for the prevention of hepatosis and agipovitaminosis piglets / L.V.Reznichenko, M.N.Penzeva, S.V. Vorobiyevskaya // Voronezh State Agrarian University.-2014.-№3 (42) .- С. 65-68.
10. *Statsenko M.I.* The effectiveness of the use of stimuli for the prevention of hepatosis in farm animals / M.I. Statsenko, D.L.Nikonkov, L.V.Reznichenko, S.V. Vorobiyevskaya, M.M. Naumov // Advances in modern science and education.-2016. -№11.-Т.7.- P.159-162.
11. *Kholod V. M.* Handbook of veterinary biochemistry / V. M. Kholod, G. F. Ermolaev. – Minsk: Uradzhai, 1988. 168p.
12. *Yakovleva E.G.* The composition of the blood of calves in the consumption of food, littered with chernokorny medicinal / EG Yakovleva // Agricultural Biology.-2003.-№6.-С86-88.
13. *Reznichenko L.V.* Efficiency of The Use of Biologically Active Additives in Broiler Poultry/L.V.Reznichenko, E.G.Yakovleva, A.A Reznichenko, S.P.Kolesnichenko, R.V.Ruznecov, F.K. Denisova//Research Journal of Pharmaceutical, biological and Chemical Sciences. - 2019.-№ 10(2).-p.1364.
14. *Chumann G., Bonora R., Ceriotti F., Féraud G. et al.* IFCC primary reference procedure for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 5: Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of aspartateaminotransferase. Clin Chem Lab Med. 2002, 40:725-33.
15. *Thomas L.* Alanine aminotransferase (ALT), Aspartate aminotransferase (AST). In: Thomas L, editor. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 55-65.

Сведения об авторах

Наумова Светлана Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова,1. 39-22-62-факс, info@bsaa.edu.ru. Тел.: 8-952-422- 53- 52; E-mail: naumova-sv@mail.ru

Травкина Анна Васильевна, студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Студенческая, д.1. Тел.: 8-966-321-35-49.

Information about authors

Naumova Svetlana Vladimirovna - candidate of agricultural sciences, Associate Professor of the department of morphology and physiology of Belgorod state agricultural university named after V. Gorin. Address: 308503 Belgorodskaya oblast, Belgorod region, c. Mayskiy, Vavilova, 1. 39-22-62-fax, info@bsaa.edu.ru. Tel. mob: 8-952-422- 53-52; E-mail: naumova-sv@mail.ru

Travkina Anna Vasilyevna, Student of the 2 course of the veterinary medicine department of Belgorod state agricultural university named after V. Gorin. Address: 308503 Belgorodskaya oblast, Belgorod region, c. Mayskiy, Studencheskaya str., 1, Russia. Phone: 8-966-321-35-49

Р.В. Роменский, Н.В. Роменская, А.В. Хохлов, В.А. Шумский

НАРУШЕНИЕ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ПРОДУКТИВНОГО СКОТА

Аннотация. Значимую проблему для отрасли молочного животноводства представляют заболевания обменного характера, в том числе нарушения водно-электролитного баланса. Независимо от причин и геохимических особенностей ландшафтов различных регионов, эти заболевания характеризуются определённым стереотипизмом и общностью клинического проявления. В хозяйствах промышленного типа в первую очередь и большей мере нарушениям водно-солевого обмена подвержен высокопродуктивный скот со слабой конституцией и недостаточным уровнем адаптивного потенциала. Особенно тяжело эти состояния протекают на фоне погрешностей в кормлении. Их длительное течение провоцирует рост числа прочих метаболических расстройств, принимающих форму полиморбидных состояний с выраженными изменениями основных констант гомеостаза. Обнаруживают глубокие изменения гематологического статуса с появлением атипичных и дегенеративных форм клеток, отмечают снижение осмотической резистентности и срока циркуляции большинства гемоглобинов. Нарушаются реологические свойства крови, растёт функциональная нагрузка на органы выделения и сердечно-сосудистую систему, изменяется состав общего обменного пула. В последующем нарастают признаки метаболического ацидоза, что само по себе чревато серьёзными последствиями для здоровья. Нарушения в организме беременных самок являются предпосылкой для возникновения различных заболеваний, протекающих интеркуррентно, например, гестоза стельных коров, пик клинической манифестации которого приходится на период последних 3-х недель до отёла. Как следствие может отмечаться рождение маложизнеспособного приплода, а у коров – развитие осложнений в виде задержания последа, воспалительных заболеваний половых органов и снижения продуктивности, наносящих колоссальный экономический ущерб всей отрасли. Чрезвычайную актуальность проблемы нарушения водно-электролитного обмена приобретают в период высоких температур окружающего воздуха в летний период. Это объясняется опасностью возникновения теплового стресса, который при декомпенсации может значительно усугублять показатель летальности. В таких условиях особый интерес вызывает необходимость детального мониторинга обменного профиля поголовья и контроль качественного состава используемых в хозяйствах рационов.

Ключевые слова: метаболизм, водно-электролитный баланс, тепловой стресс, гомеостаз, минеральный обмен, водный режим, крупный рогатый скот, кетогенез, гестоз.

VIOLATION OF WATER AND ELECTROLYTES EXCHANGE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE PRODUCTIVE CATTLE ORGANISM

Abstract. Metabolic diseases, including water and electrolyte imbalance, are a significant problem for the dairy industry. Regardless of the causes and geochemical features of the landscapes of different regions, these diseases are characterized by a certain stereotype and common clinical manifestation. In industrial farms, in the first place and to a greater extent, highly productive livestock with a weak constitution and an insufficient level of adaptive capacity is subject to violations of water-salt metabolism. Especially hard these states proceed on the feeding faults background. Their long-term course provokes an increase the number of other metabolic disorders taking the form of polymorbid states with significant changes in the main constants of homeostasis. The profound changes in the hematological status with the appearance of atypical and degenerative cell forms are revealed, as well as decrease in osmotic resistance and in the circulation period of most hemocytes. The rheological properties of blood are disturbed, the functional load on the excretory organs and the cardiovascular system increases, and the composition of the total exchange pool changes. Subsequently, signs of metabolic acidosis are increasing, which is fraught with serious health consequences. Disorders in the pregnant females' bodies are a prerequisite for the onset of various diseases that occur intercurrently, for example, gestosis of pregnant cows, the peak of which manifests in the last 3 weeks before calving period. As a result, the birth of low-viable offspring can be observed, and as for the cows - the development of complications in the form of delaying the afterbirth, inflammatory diseases of the genital organs and reducing productivity occur, causing enormous economic damage to the entire industry. The problems of water and electrolyte metabolism imbalance acquire extreme urgency in the period of high ambient summer temperatures. This happens due to the danger of heat stress, which can significantly aggravate the mortality rate when decompensated. In such conditions, the need for detailed monitoring of the livestock exchange profile and control of the qualitative composition of rations used in farms arose most interest.

Keywords: metabolism, water and electrolyte balance, heat stress, homeostasis, mineral metabolism, water regime, cattle, ketogenesis, gestosis.

Организм, как целостная открытая и саморегулирующая система, функционирует за счёт совокупности катаболических и анаболических реакций, объединяемых общим термином – метаболизм. Задача последнего – обеспечение всех проявлений жизнедеятельности пласти-

ческим и энергетическим материалом. Следовательно, продуктивность животных, как, собственно и сама жизнь, неразрывно связаны с потреблением различных веществ извне.

Входящие в состав тела химические элементы в процессе обмена формируют простые (соли), или сложные биоорганические молекулы, взаимодействие которых происходит в жидкой фазе. Именно поэтому до 70 % от общей массы тела животных составляет вода, а человечеству с древнейших времён известен принцип – *corpora non agunt nisi soluta* (вещества не реагируют, не будучи растворены). Следовательно, особая роль в обеспечении гомеостаза принадлежит минеральному, в том числе и водно-электролитному, обмену.

Исследованиями различных авторов [2, 3], в том числе и нашими, неоднократно подчёркивалось, что животные с уровнем молочной продуктивности порядка 7500-8000 литров за лактацию характеризуются чрезвычайно высоким уровнем обмена веществ, а механизмы обеспечения гомеостаза работают на пределе своих эволюционно сложившихся возможностей. Поэтому любое смещение, особенно окислительно-восстановительного потенциала, чревато серьёзными метаболическими расстройствами и развитием разнообразных заболеваний. При этом согласно структурно-метаболической концепции внутренней патологии и теории полиморбидных состояний, реализация патологического процесса сопровождается формированием особого метаболического синдрома, принимающего форму общей обменной патологии [4].

Особую актуальность эти вопросы приобретают при эксплуатации высокопродуктивных стад, укомплектованных импортным нередко конституционально изнеженным поголовьем. Не секрет, что современный голштинский скот характеризуется высоким генетически детерминированным потенциалом продуктивности, но именно по этой причине он отличается весьма низкими показателями резистентности. Поэтому любые грубые нарушения кормления и эксплуатационной нагрузки очень быстро приводят к утрате продуктивных качеств и последующей выбраковке.

Имея обширную клиентскую базу, специалисты компании ООО «АПК-инвест» в тесном взаимодействии с учёными из ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ за более чем десятилетний срок накопили большой объём фактического материала по животноводческим хозяйствам Центрально-Чернозёмного, Центрального, Северо-Западного и Волго-Вятского регионов. Анализ полученных данных показал, что независимо от регионалистики, проблемы метаболических нарушений, обусловленных водно-солевым дисбалансом, в отрасли молочного животноводства характеризуются определённым этиологическим стереотипизмом и общностью клинического проявления. При этом отмечено, что до настоящего времени в среде ветеринарных специалистов, как и животноводов в целом, существенные затруднения вызывают вопросы интерпретации и сопоставления данных лабораторного исследования крови и зоотехнического анализа кормов.

Проблемы в балансировании рационов по минеральным веществам и витаминам возникают независимо от уровня молочной продуктивности, но, как мы уже отмечали, наибольшую актуальность они приобретают при продуктивности, превышающей 7000 кг молока за лактацию. Поэтому процесс интенсивного производства молока требует детализированного подхода к кормлению скота, поскольку даже незначительные несоответствия рационов, создание конкуренции между различными микро- и макроэлементами чрезвычайно быстро выливается в серьёзные проблемы со здоровьем.

На современном этапе развития АПК хозяйства промышленного типа всё чаще прибегают к использованию специализированных витаминно-минеральных концентратов и балансирующих добавок. При этом потребителям следует учитывать, что эффективность последних не всегда соответствует ожидаемому результату, так как на рынке представлены продукты, имеющие различную природу, биологическую активность, характер и механизм воздействия на обменные процессы, требующие особых условий применения, которые определяют результативность их использования.

Отметим, минеральный обмен в организме отличается значительным консерватизмом, что, прежде всего, обусловлено энергозависимым транспортом электролитов.

Поэтому «слепое» или механистическое изменение концентрации минералов в составе рациона, без учёта геохимических особенностей ландшафтов и фактической обеспеченности кормов, как правило, не приводит к ожидаемой реализации их метаболической активности. Более того, зачастую отмечают отрицательный эффект за счёт проявления локальной гиперосмии и угнетения трансмембранного переноса ионов в энтероцитах.

Также следует учитывать, что различные формы макро- и микроэлементозов могут быть спровоцированы не только и не столько эндемическими особенностями региона (так как на производстве всегда используются некоторые минеральные подкормки), сколько тотальным нарушением обмена веществ, обусловленным дисбалансом отдельных нутриентов в составе рационов, которые не отвечают физиологическим потребностям эксплуатируемого поголовья [5, 6].

В таких условиях особый интерес вызывает необходимость детального мониторинга обменного профиля поголовья и контроль качественного состава используемых в хозяйствах рационов.

Например, дефицитные по обменной энергии и легкогидролизуемым углеводам рационы не способны обеспечить потребности организма в период интенсивного молокообразования. Это, в свою очередь, стимулирует липолитические процессы в тканях, которые направлены на компенсацию дефицита углеводов, в частности глюкозы. Эндокринная стимуляция глюконеогенеза, а также параллельный рост концентрации гормонов, обладающих катаболической активностью, индуцируют процессы кетогенеза. Как следствие изменяется состав общего обменного пула в сторону увеличения продуктов неполного гидролиза и смещения величины рН в кислую сторону. В условиях метаболического ацидоза снижается активность ряда ферментов, обеспечивающих тканевое дыхание – уровень обмена падает. Дальнейшая нейрогуморальная стимуляция приводит к формированию в организме процессов, действующих по принципу перекрывающихся порочных кругов, запускается механизм реализации сложного синдрома, который объединяется общим названием кетоз. При этом реализация компенсаторных механизмов, особенно направленных на удержание кислотно-основного равновесия напрямую зависит от состояния минерального обмена.

Таким образом, водно-электролитный баланс, безусловно, определяет взаимоотношение остальных видов обмена, а его нарушения способны спровоцировать целый каскад метаболических сдвигов, протекающих как латентно, так и приобретающих черты выраженной клинической манифестации.

Несмотря на то, что в составе организма обнаруживают более 70 химических элементов, основная роль в поддержании осмотического давления и обеспечения ионно-катионного соотношения принадлежит так называемым макроэлементам (концентрация которых в тканях составляет от 10⁻²%), причём в большей степени калию, натрию, магнию и хлору. При этом весьма интересны особенности конкурентных взаимоотношений между важнейшими катионами.

Например, хорошо известно, что двухвалентный ион магния принимает непосредственное участие более чем в 300 метаболических реакциях. Он обеспечивает процессы нормальной оссификации, контролирует активность нейромышечного комплекса, не последнюю роль играет в биосинтезе АТФ и поддержании энергетического баланса. В настоящее время установлено активное влияние ионов магния в индукции К- и Na-АТФаз, уровень которых определяет наличие мембранного потенциала и позволяет поддерживать осмотическую резистентность клеток (особенно гемоцитов). Подтверждено непосредственное участие этого макроэлемента в реализации иммунологической реактивности с участием комплемента и пропердина.

В то же время при избыточном его поступлении в организм, отмечается резкое нарушение резорбции кальция и большинства микроэлементов.

Натрий – важнейший внеклеточный электролит, выполняющий огромное количество физиологических функций. Помимо регуляции водно-солевого баланса, он участвует в поддержании нервного-мышечного возбуждения, является основным фактором буферизации плаз-

мы крови, влияет на транспорт отдельных аминокислот и протеидов. Но, при его избытке в организме развивается состояние, провоцирующее активацию альдостерон-вазопрессиновой системы, направленной на восстановление водно-солевого баланса. Как следствие нарушается обмен большинства минералов, развиваются различного рода гемодинамические расстройства, провоцируется хрупкость кровеносных сосудов и появление отёков. Особенно подобное состояние опасно в период сухостоя, поскольку отёчность вымени в этот период является важнейшей предпосылкой для возникновения тяжело протекающих маститов.

Не менее важные функции в организме выполняет калий. Являясь основным электролитом внутриклеточной среды (где сосредоточено до 98 % его запасов), он регулирует осмотическое давление, участвует в поддержании кислотно-щелочного равновесия, обеспечивает электродвижущую силу и перезарядку клеточной мембраны. При этом калий, будучи активным катионом, при избыточном поступлении в организм влечёт за собой нарушение сердечнососудистой и нервно-мышечной деятельности, отрицательно влияет на обмен электролитов, особенно магния, кальция и фосфора, вызывая их повышенную экскрецию с мочой. Последствия этого проявляются в виде нарушения оссификации, а также различных расстройств деятельности возбудимых тканей, в функционировании которых важную роль играет магний (гипомагниемическая тетания, залёживание). И в целом бытует мнение о том, что гиперкалиемия (особенно острая) своими последствиями значительно более опасна, чем умеренная гипокалиемия.

В виду того, что в рамках одного обзора невозможно рассмотреть всю широту метаболического взаимодействия различных минералов мы сознательно не будем останавливаться на характеристике каждого элемента и его роли для процессов жизнедеятельности, тем более что этому вопросу посвящены целые монографии. В то же время приведём ряд показательных на наш взгляд примеров, непосредственно касающихся хозяйственной деятельности специалистов на местах.

Так, принято считать, что жвачные животные не испытывают недостатка в калии, поскольку растительные корма всегда содержат достаточное его количество. Более того, следует иметь в виду, что некоторые тактические просчёты аграриев в системе землепользования, провоцируют избыточное накопление этого элемента в зелёной массе. Особенно это характерно для хозяйств, практикующих не всегда обоснованное избыточное внесение в почву калийных удобрений и навоза. А, как известно, у молочных коров до 80 % калия выводится с мочой (у молодняка и вовсе до 98 %), поэтому вывозя навозную жижу на поля, агрономы своими действиями искусственно увеличивают рециркуляцию этого элемента.

Несмотря на вышеизложенное, может возникнуть закономерный вопрос – почему же при проведении диспансерного обследования поголовья в крови подавляющего большинства животных выявляют признаки гипо- хлор- (порядка 30 %) - или гипокалиемии (до 90 %) на фоне практически 100 % гипернатриемии? На самом деле кажущаяся парадоксальность данной ситуации легко объяснима.

Вначале обратимся к нашему первому тезису о том, что организм представляет собой целостную и вместе с тем открытую саморегулирующую систему. Следовательно, с этой точки зрения любое проявление жизнедеятельности можно рассматривать как форму адаптивной реакции на изменяющиеся условия существования. То есть, согласно законам термодинамики, механизмы обеспечения гомеостаза носят выраженный антиэнтропийный характер. Исходя из этого же – чем сложнее система, тем больше энергии требуется на поддержание постоянства внутренней среды. Но сложность системы в данном случае играет и положительную роль, поскольку определяет оперативность ответной реакции.

С другой стороны известно, что эффективность адаптационных механизмов зависит не только от качественно-количественных характеристик раздражителя, но и от первоначального функционального состояния воспринимающего субстрата. Иными словами – возврат к определённому status quo должен происходить быстро, адекватно и с наименьшими затратами энергии. На этом собственно и построен принцип реципрокности в регуляции ответной

реакции организма на действие любого агента, характеристики которого не катастрофически превышают порог толерантности клетки, ткани, органа, или системы.

В нашем случае, избыточное поступление калия в организм провоцирует целый комплекс нейро-гуморальных реакций, направленных в первую очередь на поддержание осмотического давления и компенсацию возможных сдвигов кислотно-щелочного равновесия. Активизация супраоптических и паравентрикулярных ядер гипоталамуса индуцирует выработку вазопрессина (антидиуретического гормона), задерживающего воду в организме и альдостерона, отвечающего за реабсорбцию ионов натрия и частично хлора в почечных канальцах, при этом калий интенсивно экскретируется, что и создаёт определённую биохимическую картину.

Вместе с тем можно обнаружить и весьма типичные изменения гематологического статуса. В целом картину крови можно охарактеризовать как состояние умеренной эритропении с незначительным снижением величины клеточного коэффициента. На фоне резкого падения осмотической резистентности эритроцитов, выявляют их дегенеративные формы, такие как шизо- и акантоциты. Кроме того, обнаруживают явления гиперхромемии с появлением свободного гемоглобина в плазме. Дополнительными исследованиями в острую фазу можно установить наличие патологических пигментов, в частности метгемальбумина. Увеличение гематокрита при этом не всегда очевидно.

Изменения реологических свойств крови, угнетение почечного кровотока резко увеличивают нагрузку на сердечнососудистую систему, провоцируют дистрофические изменения миокарда и выраженные застойные явления в кругах кровообращения. В последующем на фоне прогрессирующих расстройств гемодинамики, гипоксемии и смещения кислотно-основного равновесия с преобладанием кислых радикалов нарастают признаки метаболического ацидоза, что само по себе чревато серьёзными последствиями для здоровья. Напомним, что смещение реакции среды в кислую сторону резко тормозит репарацию, поскольку из-за набухания хроматина деление большинства клеток становится невозможным. Однако размножение соединительнотканых элементов при этом не угнетается, поэтому заполнение тканевых дефектов в такой ситуации сопровождается преимущественно фибропластическими процессами.

Электролитный дисбаланс при длительном течении может спровоцировать достаточно грозные осложнения, в том числе сопровождаемые выраженным отёчным синдромом. Одной из таких патологий, наносящих колоссальный экономический ущерб, является гестоз. Это патологическое состояние беременных самок, проявляющееся генерализованным эндотелиозом, сосудистым спазмом и функциональной недостаточностью большинства органов и систем. При этом в патологический процесс вовлекаются фетоплацентарный комплекс, почки, печень, сердечно-сосудистая, дыхательная и центральная нервная система.

Клиническое проявление гестозов довольно разнообразно и может сочетаться с симптоматикой прочих обменных нарушений, в том числе микро- макроэлементозов. В то же время среди прочего по частоте манифестации преобладают признаки ярко выраженных отёков вентральной брюшной стенки, переходящие на передние доли вымени и области молочного зеркала, спускающиеся к основанию задних сосков молочной железы. Следует отметить, что нарушения лимфо- и гемодинамики наблюдаются у глубокостельных коров независимо от параметров упитанности, но наиболее тяжело они протекают у животных с избыточной массой тела.

Как показывают наши наблюдения, пик клинической манифестации гестозов приходится на период последних 3-х недель до отёла. На фоне этой патологии может отмечаться рождение маложизнеспособного приплода, а у коров – развитие осложнений в виде задержания последа, воспалительных заболеваний половых органов и снижения продуктивности. Высокопродуктивные коровы с признаками гестоза после родов значительно чаще (в среднем на 35 – 40 %) страдают от послеродового пареза. После отёла значительно замедляется процесс инволюции матки. За счёт нарушения сократительной функции матки и ретракции мышечных волокон лохиальное содержимое в большом объёме скапливается в её полости. Развива-

ется субинволюция матки, которая в дальнейшем переходит в острую форму послеродового эндометрита. Нередко животные с признаками гестоза выбывают из стада по причине внезапной гибели (эклампсическое течение острого кетоза), потери репродуктивной функции, или полной утраты продуктивных качеств, в том числе из-за осложнённых форм мастита.

Важным этиологическим фактором в возникновении нарушений водно-электролитного обмена является дефицит водопоя. Причём, если речь идёт о современных комплексах с централизованной системой водоснабжения, можно сказать, что эта проблема исключительно рукотворная.

Как показывают наши многолетние наблюдения основными причинами, провоцирующими нехватку воды скоту, являются ошибки проектного и технологического характера. Зачастую, с целью удовлетворения пожеланий заказчика, строительные компании увеличивают количество стойловых мест в боксах для беспривязного содержания. Это в свою очередь приводит к уменьшению площади технологических проходов, где традиционно и располагаются поилки. В конечном итоге, даже если объём поилки отвечает требованиям технологии, не учитывается, что одна доминирующая особь, подошедшая на водопой в силу своих габаритов и недостатка площади прохода, не позволит подойти другому животному. Подобная же картина наблюдается и в случае расположения ёмкостей с водой в зоне размещения щёток-чесалок, к которым опять же первыми и на более длительное время подходят животные с более высоким социальным статусом. В других случаях производители банально экономят на размере поилок, а в условиях отсутствия измерительного оборудования, оценивать реальное потребление воды животными весьма затруднительно, да и не всегда собственники понимают важность данной проблемы. И уж тем более не все слышали о таком показателе, как фронт поения. Поэтому нередко можно обнаружить, что на недавно введённой в строй высокотехнологичной и даже роботизированной ферме, эта величина едва составляет 3,5 – 5 см, при необходимом минимуме в 8, а желательно 12 – 14 см на голову. Отсюда и проблемы с недостаточным (от прогнозируемого) ростом продуктивности и низкой окупаемостью животноводческих объектов.

В связи с этим хотелось напомнить – в организме вода расходуется не только на лактопоз (даже далёкие от физиологии персоны могут процитировать положение о том, что для образования 1 литра молока требуется прокачать через молочную железу порядка 500 литров крови), но и на обеспечение собственных нужд организма, в том числе сохранение гомеостатического потенциала жидкостей, к примеру, на выработку слюны. Последняя необходима не только для увлажнения пищевого кома и переваривания пищи, но и для поддержания кислотно-щелочного баланса, основу которого составляет бикарбонатная буферная система. В силу этого имеется физиологическая система рециркуляции этого метаболита, в том числе и за счёт частичного его поступления в просвет желудочно-кишечного тракта со слюной. Поэтому в зависимости от индивидуальных особенностей организма, структуры рациона и уровня обеспеченности водой, взрослый крупный рогатый скот за сутки вырабатывает от 90 до 180 л слюны, в которой содержится до 0,7 % минеральных веществ, включающих бикарбонаты, фосфаты, хлориды, сульфаты и прочее. Поскольку объём выделяемой слюны во многом определяется влажностью рациона, этот показатель должен всегда сопоставляться с реальными потребностями поголовья в воде [1].

В соответствие с вышеизложенным, крупному рогатому скоту на каждый килограмм потребляемого сухого вещества, в зависимости от многих факторов (климата, температуры окружающей среды, породы, размеров, метаболической массы тела, типа кормления, продуктивности и пр.) требуется от 3,2 до 5,2 (по мнению ряда авторов до 7) литров питьевой воды. Данная потребность рассчитывается исходя из средней температуры воздуха порядка 15°C. С повышением температуры окружающей среды до 20, 25 и 30°C увеличение потребности в воде составляет 10, 25 и 30 % соответственно.

Следует учитывать, что хронический дефицит водопоя провоцирует не только обменные нарушения (в том числе явления метаболического ацидоза), но и увеличивает риск возникновения разнообразной соматической патологии, в том числе желудочно-кишечного тракта.

Например, среди заболеваний незаразной этиологии особое место занимают дистонии преджелудков крупного рогатого скота. Этим термином принято объединять группу функциональных расстройств, которые классифицируются по локализации нарушения моторики. Основную распространённость при этом имеют атония и гипотония рубца, сетки, книжки и тимпания рубца, они же и наносят наибольший экономический ущерб.

Первичные дистонии преджелудков, как правило, являются следствием погрешностей в кормлении и содержании животных, а вторичные обусловлены сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем, в том числе инфекционной природы.

Эти патологические состояния всегда сопровождаются высокой степенью интоксикации и резким падением продуктивности. Поскольку симптоматика тривиальна, мы не будем останавливаться на ней отдельно.

Первичные дистонии наиболее характерны для взрослого высокопродуктивного скота. В качестве ведущего этиологического фактора выступают резкое изменение в составе или качестве кормов, погрешности в кормоприготовлении и нарушения эксплуатационной нагрузки. Как правило, на комплексах промышленного типа данные заболевания регистрируются после внезапной смены корма с сочного на грубый и сухой с избыточным содержанием клетчатки (солома, сено позднего укоса), при увеличении количества сухого вещества рациона и особенно дефиците водопоя. Чрезвычайно ярко эти патологии манифестируют при скармливании недоброкачественных (плесневелых) консервированных кормов. Сопутствующими причинами выступают различные стрессирующие факторы как технологического (задержка доения и раздачи корма, перегруппировка, массовые манипуляции), так и зонально-климатического (переохлаждение, перегревание, гипоксия, гиподинамия) характера.

Так, частота подобных заболеваний резко возрастает в периоды пиковых значений летних температур, когда водно-электролитный баланс подвергается наиболее существенным испытаниям [8].

Несмотря на то, что крупный рогатый скот, как типичный представитель группы гомойотермных организмов, имеет весьма эффективную систему терморегуляции и по сравнению с другими сельскохозяйственными животными обладает высокой резистентностью к воздействию теплового фактора, высокая эксплуатационная нагрузка, особенно при несоблюдении параметров микроклимата в животноводческих помещениях, может послужить причиной срыва адаптации и невозможности компенсировать возникшие гомеостатические отклонения. На этом фоне развивается тепловой стресс. Это одна из форм общего адаптационного синдрома, возникающая в ответ на воздействие высоких температур внешней среды и неадекватности процессов терморегуляции. В зависимости от ряда факторов, ответная реакция организма может сопровождаться как незначительными функциональными расстройствами, так и глубокими, в том числе морфологически регистрируемыми, нарушениями в органах и тканях.

Принято считать, что зона температурного комфорта для взрослого скота находится в пределах 12 – 18 °С, превышение этой величины сопровождается вначале метаболическими, а затем и клиническими проявлениями теплового стресса.

Установлено, что рост температуры окружающей среды провоцирует изменение двигательной активности и пищевого поведения коров. Животные меньше ложатся, что обеспечивает им большую площадь эффективной поверхности тела для испарения влаги, а, следовательно, и тепла [7].

Снижение двигательной активности приводит к уменьшению потребления корма, угнетению жвачного процесса, а, следовательно, к падению продуктивности. Кроме того, в условиях теплового стресса животные реже приходят в половую охоту, или же она приобретает черты скрытой, в итоге резко снижаются показатели оплодотворяемости.

Существенные изменения претерпевает водно-электролитный обмен. За счёт интенсивной потери влаги и электролитов нарушаются процессы пищеварения и метаболический статус. На фоне развития типичной клинической картины отмечают существенные изменения

основных констант гомеостаза, отражающих мобилизацию компенсаторно-восстановительных механизмов. Так, в результате снижения парциального давления кислорода развивается гипоксемия. Нарушение оксигенации приводит к тотальной тканевой гипоксии и падению уровня обмена, с развитием типичных признаков метаболического ацидоза. Помимо этого, повышение температуры окружающей среды действует угнетающе на щитовидную железу. Как следствие, в крови снижается концентрация тиреоидных гормонов, обладающих выраженным катаболическим эффектом, поэтому окислительно-восстановительный потенциал начинает снижаться катастрофически, то есть эффективность конверсии корма также существенно снижается. В тяжёлых случаях на фоне критического дефицита водопоя может наступать гибель.

Следовательно, профилактика дефицита водопоя и теплового стресса должна занимать важное место в работе ветеринарно-зоотехнической службы хозяйства, а реализуемые мероприятия носить комплексный характер.

Таким образом, приступая к написанию данного обзора, мы не ставили задачу рассмотреть всю глубину этио-патогенетических основ нарушения водно-электролитного баланса в организме. Эта тема столь обширна и многообразна, что требует более объёмного и детального освещения. При этом мы хотели привлечь внимание всех заинтересованных сторон, включая представителей аграрного производства, к масштабности данной проблематики, которая в гонке за экономическими показателями, часто незаслуженно уходит на второй план.

Кроме того, особую актуальность данное направление приобретает в свете последних тенденций на рынке кормовых добавок и тотального увлечения специалистов хозяйств разнообразными буферными смесями и наборами анионных солей. Проводя довольно агрессивную маркетинговую политику, не утруждая себя вопросами хоть сколь-нибудь значимой аргументации, менеджеры (хорошо, если с профильным образованием), а зачастую обычные продавцы многих компаний (особенно представители транснациональных корпораций) постулируют лишь один принцип – профилактика некоторых послеродовых осложнений. Умалчивая при этом, что искусственная провокация метаболического ацидоза, а на производстве трудно найти корову, у которой он не обнаруживался в латентной форме, чревата весьма серьёзными последствиями для здоровья в последующем, что собственно авторы и пытались донести в данной публикации. При этом следует учитывать, что в погоне за красивой и дешёвой статистикой, вопросы продуктивного долголетия стада и качества выпускаемой продукции отходят на второй план, как собственно и осознание причин низкой рентабельности производства при попытке провести более глубокий анализ производственных показателей за ряд лет.

Библиография

1. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ «Инженер», 1997. – 112 с.
2. Денисенко В.Н. Болезни обмена веществ у высокопродуктивных коров / В.Н. Денисенко, П.Н. Абрамов // Вестник Российского университета дружбы народов. – Серия «Агрономия и животноводство» - Москва, 2014. - №2. – С. 73-76
3. Жаров А.В. Патология обмена веществ у высокопродуктивных животных / А.В. Жаров, Ю.П. Жарова // Ветеринария. – 2012. – № 9 – С. 46-49.
4. Роменский Р.В. Гепатопатии стельных коров и их влияние на состояние воспроизводительной функции / Р.В. Роменский, А.В. Хохлов, Н.В. Роменская, А.В. Щеглов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL:<http://www.science-education.ru/109-9531>
5. Харитонов Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота / Е.Л. Харитонов – Боровск: Изд-во «Оптима Пресс», 2011. - 372 с.
6. Чернова Е.Н. Влияние органических солей биометаллов на рубцовое пищеварение и молочную продуктивность коров / Е.Н. Чернова, О.Н. Ястребова, И.С. Чернов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Т.222(1). - Казань, 2015. - С.246-249.
7. Brade W. (2013) Milcherzeugung unter den Bedingungen des Klimawandels – Möglichkeiten zur Vermeidung oder Minderung des Hitzestresses // W. Brade. Hannover / Dummerstorf URL:https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/34/Brade-91_3.html
8. Tao, S., Dahl E.G. (2013): Invited review: Heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. Journal Dairy Science 96, 4079-4093.

References

1. Aliyev A.A. Obmen veshchestv u zhvachnykh zhivotnykh [Metabolism in ruminants] / A.A. Aliyev. – M.: NITs «Inzhener» [Engineer], 1997. – 112 s.
2. Denisenko V.N. Bolezni obmena veshchestv u vysokoproduktivnykh korov [Metabolic diseases in highly productive cows] / V.N. Denisenko. P.N. Abramov // Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov [Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia]. – Seriya «Agronomiya i zhivotnovodstvo» - Moskva. 2014. – no. 2. – pp. 73-76
3. Zharov A.V. Patologiya obmena veshchestv u vysokoproduktivnykh zhivotnykh [Metabolic pathology in highly productive animals] / A.V. Zharov. Yu.P. Zharova // Veterinariya [Veterinary medicine]. – 2012. – no. 9 – pp. 46-49.
4. Romenskiy R.V. Gepatopatii stelnykh korov i ikh vliyaniye na sostoyaniye vosпроизводительной funktsii [Hepatopathies pregnant cows and their effect on the condition of the reproductive function] / R.V. Romenskiy. A.V. Khokhlov. N.V. Romenskaya. A.V. Shcheglov // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education] – 2013. – no. 3; URL:<http://www.science-education.ru/109-9531>
5. Kharitonov E.L. Fiziologiya i biokhimiya pitaniya molochного skota [Physiology and biochemistry of dairy cattle nutrition] / E.L. Kharitonov – Borovsk: Izd-vo «Optima Press». 2011. - 372 s.
6. Chernova E.N. Vliyaniye organicheskikh soley biometallov na rubtsovoye pishchevareniye i molochную produktivnost korov [The influence of organic salts of biometals on cicatricial digestion and milk production of cows] / E.N. Chernova. O.N. Yastrebova. I.S. Chernov // Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana [Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman]. T.222(1). - Kazan. 2015. - pp. 246-249.
7. Brade W. (2013) Milcherzeugung unter den Bedingungen des Klimawandels – Möglichkeiten zur Vermeidung oder Minderung des Hitzestresses // W. Brade. Hannover / Dummerstorf URL: https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/34/Brade-91_3.html
8. Tao, S., Dahl E.G. (2013): Invited review: Heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. Journal Dairy Science 96, 4079-4093.

Сведения об авторах

1. Роменский Роман Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент, заслуженный работник науки и образования, профессор РАЕ, заместитель директора по инновационному развитию и науке ООО «АПК-инвест», улица Щорса, дом 8, офис 25, г. Белгород, Россия, 308027, тел.: +7-920-209-35-19, e-mail: rromanw@mail.ru
2. Роменская Наталья Васильевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: +7-905-173-59-39, e-mail: nataliromenskaya@mail.ru
3. Хохлов Андрей Викторович, кандидат биологических наук, доцент, начальник отдела животноводства ООО «АПК-инвест», улица Щорса, дом 8, офис 25, г. Белгород, Россия, 308027, тел: +7-920-560-66-13, e-mail: avkhokhlov@mail.ru
4. Шумский В.А., доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел: +7-908-782-99-72, e-mail: dbnjc8031973@mail.ru

Information about authors

1. Romenskiy R.V. Candidate of veterinary sciences, deputy director of the science and innovation development. Limited Liability Company «APK-invest», Shhorsa St., 8. Offis 25, Belgorod, Russia, 308027, cell: +7-920-209-35-19, e-mail: rromanw@mail.ru
2. Romenskaya N.V. In. associate Professor of the Department of non-communicable pathology of Belgorod state agrarian university named after V. Gorin, Vavilov str., 1., p. Mayky, Belgorod region, Russia, 308503 cell: +7-905-173-59-39, e-mail: nataliromenskaya@mail.ru
3. Khokhlov A.V. Candidate of biological sciences, chief of department animal industry. Limited Liability Company «APK-invest», Shhorsa St., 8. Offis 25, Belgorod, Russia, 308027, cell: +7-920-560-66-13, e-mail: avkhokhlov@mail.ru
4. Shumsky V.A., Associate Professor of the Department of Informal Pathology, Belgorod state agrarian university named after V. Gorin, st. Vavilova, d. 1., p. Maysky, Belgorod Region, Russia, 308503 cell: +7-908-782-99-72, e-mail: dbnjc8031973@mail.ru

Е.А. Салашина, Р.З. Курбанов, Н.П. Зувев

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ESCHERICHIA COLI К КОМПОЗИЦИОННЫМ МАКРОЛИДАМ

Аннотация. В данной статье представлены результаты сравнительного определения чувствительности *Escherichia coli* к биофарму и фармазину, а также итоги исследований по выяснению влияния рН питательной среды на чувствительность кишечной палочки к антибактериальным препаратам.

Ключевые слова: колибактериоз, определение чувствительности, *Escherichia coli*, питательные среды, биофарм, фармазин, композиционные препараты.

INFLUENCE OF THE NUTRITIONAL COMPOSITION ON THE SENSITIVITY OF ESCHERICHIA COLI TO COMPOSITE MACROLIDES

Abstract. This article presents the results of a comparative determination of the sensitivity of *Escherichia coli* to biopharm and farmazin, as well as the results of studies to elucidate the effect the pH of the nutrient medium on the sensitivity of *E. coli* to antibacterial drugs.

Keywords: colibacteriosis, determination of sensitivity, *Escherichia coli*, culture media, biopharm, farmazin, compositional preparations.

Желудочно-кишечные болезни человека и животных были и остаются актуальной проблемой для современной медицины и ветеринарии [4; 5; 6]. При этом в нозологической структуре алиментарных инфекций колибактериоз занимает одно из ведущих мест. Вариантная многофакторность данного заболевания делает его трудно контролируемым, в результате чего сельскохозяйственной отрасли наносятся колоссальные убытки от заболевания и падежа животных в пре- и постнатальные периоды развития [1, 2, 3, 4].

Большая вариабельность штаммов *Escherichia coli*, а также высокая степень изменчивости, затрудняют специфическую профилактику и лечение животных, больных колибактериозом. Применяемые антимикробные препараты (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны) и другие терапевтические средства в большинстве своем малоэффективны и экологически опасны, в связи с образованием антибиотикоустойчивых штаммов и снижением общей реактивности организма животных. Наряду с этим они являются причиной аллергических состояний и часто приводят к развитию дисбактериоза [5, 6, 7].

Терапевтические мероприятия, как правило, осуществляются по двум взаимодополняющим направлениям – введением в организм необходимого и полезного и выведением из организма излишнего и вредного. В большинстве случаев преобладает первое направление, но постепенно зреет понимание важности и необходимости второго, свидетельством чего является успешное развитие эфферентных методов в медицине. В связи с тем, что ухудшается общее экологическое состояние окружающей среды: возрастает воздействие промышленных и бытовых загрязнителей, пестицидов, гербицидов, нитратов, нитритов, стимуляторов роста, антибиотиков, других биохимически чужеродных субстанций, электромагнитных полей и т. д., организм человека и животных постоянно подвергается влиянию различных ксенобиотиков. Поэтому дополнительное введение еще одного лекарственного препарата может привести к отрицательным последствиям, вместо ожидаемых положительных результатов. В этой ситуации полезны методы эфферентной медицины, позволяющие корригировать состояние внутренней среды и снижать токсическую нагрузку на организм [8].

Веществами, способными на своей поверхности адсорбировать патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, являются энтеросорбенты, это облегчает поиск и разработку современной наукой лекарственных соединений, обладающих высокой эффективностью при лечении и профилактике колибактериоза и влияющих на патогенные микроорганизмы, независимо от их антигенного состава [10].

Материалы и методы исследований. Определение чувствительности *Escherichia coli* к биофарму и фармазину проводили общепринятым методом двойных последовательных разведений препаратов в жидкой питательной среде.

Пробирки и чашки с исследуемыми разведениями культивировали в течение 16 – 18 часов в термостате при температуре 37°C. После чего проводили учёт полученных результатов. С целью получения достоверных результатов опыты повторялись троекратно.

Определение концентрации кишечной палочки проводили с помощью прибора для определения мутности бактериальной суспензии *Densi-La-Meter*, принцип работы которого основан на оптической абсорбции суспензии с выдачей результата измерения в единицах по Мак-Фарланду.

Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту, на персональном компьютере с использованием программы Excel.

Результаты исследований. На основании проведенных исследований установлена антибактериальная активность биофарма-120 и его составляющих по отношению к кишечной палочке (табл. 1).

Таблица 1 – Чувствительность *Escherichia coli* к биофарму и его ингредиентам

Препарат	Концентрация мкг/мл (мг/мл), оптическая плотность в единицах по Мак-Фарланду									Конт- Роль	
	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	0,031	0,016		
Фармазин	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	+ 1,5	+ 1,9	+ 3,8	+ 5,0
Биовит-120	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	+ 2,7	+ 4,1	+ 5,2
Биофарм-120	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 0	– 1,5	– 2,5

Примечание: + наличие роста кишечной палочки;
– отсутствие роста кишечной палочки.

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о высокой чувствительности кишечной палочки к биофарму-120 и каждому из ингредиентов его составляющих. Анализ показывает, что наиболее активен биофарм-120, а менее фармазин и биовит-120.

В бульоне контрольных пробирок, не содержащих исследуемых препаратов, наблюдался активный рост и размножение эшерихий, в которых концентрация микроорганизмов, согласно показаниям денсилметра, колебалась в пределах 4,7 – 5,2 единиц. Идентичная концентрация кишечной палочки регистрировалась в контрольных пробирках с различным количеством исследуемого сорбента. Отсутствие роста микроорганизмов в пробирках второго контрольного ряда, содержащих 2-кратные разведения композиционного препарата, свидетельствует о проведении эксперимента в стерильных условиях.

Итоги исследований по выяснению влияния pH питательной среды на чувствительность *Escherichia coli* к антибактериальным препаратам отличались достоверными данными (табл. 2).

Судя по величине диаметров образовавшихся зон в МХА контрольных чашек, проявившихся в результате бактериостатического действия биофарма-120 и фармазина, особого внимания заслуживает факт уровня pH питательной среды. Основываясь на цифровом материале эксперимента, следует сделать вывод, что спектр подавления роста *Escherichia coli* у биофарма-120 увеличивается по мере повышения pH (от 6 до 8) питательной среды, а у фармазина этот процесс проявляется в меньшей степени.

Таблица 2 – Чувствительность Escherichia coli к биофарму-120 и фармазину при различных показателях кислотности

рН питательной среды	6	7	8
препарат	Биофарм фармазин		
зона задержки роста, мм	8,4±0,14	10,2±0,04	12,2±0,04
	7,4±0,07	8,4±0,04	9,4±0,04

Примечание: - числитель – биофарм-120;
- знаменатель – фармазин.

Заключение. Резюмируя выше приведенные материалы можно отметить, что создание новых препаратов расширяет возможности применения различных факторов внешней среды, смоделированными в частности физико-химическими свойствами питательной среды (ее кислотностью) в комплексном лечении животных, страдающих острыми кишечными заболеваниями инфекционной этиологии. В целом разработка отечественных композиционных антимикробных препаратов на основе анализа влияния физико-химических свойств на возбудителя болезни позволяет шире задействовать эффективные здоровьесберегающие и независимые от импорта технологии для профилактики и лечения многих патологий.

Библиография

1. Захаров П. Г. Как сохранить новорожденных телят // Практические рекомендации. – СПб.: ГИОРД. – 1998. – С. 12-30.
2. Vidotto M. C., Navarro H. R., Gaziri L. C. Adherence pili of pathogenic strains of avian E. coli // Veter. Microbiol. – 1997. – Vol. 59. – № 1. – P. 79-87.
3. Беднягин В. Е. Атипичная форма колибактериоза поросят Автореф. Дис. ... на канд. вет. наук / Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина. М. – 2000. – 16 с.
4. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 311-316.
5. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Терапевтическая эффективность композиционных тилозинсодержащих препаратов в остром опыте. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 307-311.
6. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 316-319.
7. Макаров В. В. Синантропизация, ветеринарная эпидемиология и зоонозы // Ветеринарная Патология. – 2011. – № 4 (38), – С. 7-18.
8. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках: учебное пособие для студентов биологических специальностей университетов. М.: Высшая школа. – 1979. – 456 с.
9. Тараканов Б. Г. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. – 2000. – №1. – С. 47-54.
10. Bergdolf M. S. Microbial Toxins. – 1970. – Vol. 3. – P. 467-474.

References

1. Zakharov PG How to keep newborn calves // Practical recommendations. - St. Petersburg: GIORD. - 1998. - P. 12-30.
2. Vidotto M. C., Navarro H. R., Gaziri L. C. Adherence of pili of pathogenic strains of avian E. coli // Veter. Microbiol. - 1997 - Vol. 59. 1. P. 79-87.
3. Bednyagin VE Atypical form of colibacteriosis of piglets Author's abstract. Dis. ... On Cand. wind. / Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. KI Skryabin. M. - 2000. - 16 p.
4. Zuev NP, Bukhanov VD Production and development of antimicrobial compositions based on tylosin-containing drugs. // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN VNIVIPF & T, 2007 June 21-23 - P. 311-316.
5. Zuev NP, Bukhanov VD Therapeutic efficacy of composite tylosin-containing drugs in acute experience. // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN VNIVIPF & T, 2007 June 21-23 - P. 307-311.
6. NP Zuev, VD Bukhanov Compatibility and properties of ingredients in the creation of combined tylosin-containing preparations. // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN VNIVIPF and T, 2007 June 21-23 - P. 316-319.
7. Makarov VV Synanthropization, veterinary epidemiology and zoonoses // Veterinary Pathology. - 2011. - № 4 (38), - P. 7-18.

8. Egorov NS Fundamentals of the doctrine of antibiotics: a textbook for students of biological specialties of universities. M. : High school. - 1979. - 456 p.
9. Tarakanov BG Mechanisms of action of probiotics on the microflora of the digestive tract and the organism of animals // Veterinary science. - 2000. - №1. - P. 47-54.
10. Bergdolf M. S. Microbial Toxins. - 1970 - Vol. 3. P. 467-474.

Сведения об авторах

Салашная Елена Александровна - аспирант кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины БелГАУ им. В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Тел 8-951-133-29-32.

Курбанов Руслан Замирович – аспирант кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины БелГАУ им. В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Тел. 8-951-133-29-32.

Зуев Николай Петрович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины БелГАУ им. В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Тел. 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Information about authors

Salashnaya Elena Aleksandrovna - graduate student of the Department of non-communicable pathology, faculty of veterinary medicine, Belgorod state agrarian university named after V. Gorin. Russia, 308503, Belgorod region, Belgorod region, Maysky, Vavilova, 1, tel 8-951-133-29-32.

Kurbanov Ruslan Zamirovich - graduate student of the department of non-communicable pathology, faculty of veterinary medicine, Belgorod state agrarian university named after V. Gorin. Russia, 308503, Belgorod region, Belgorod region, Maysky, Vavilova, 1. tel 8-951-133-29-32.

Zuev Nikolai Petrovich - Doctor of Veterinary Sciences, professor of the department of non-communicable pathology, faculty of veterinary medicine, Belgorod state agrarian university named after V. Gorin. Russia, 308503, Belgorod region, Belgorod region, Maysky, Vavilova, 1. tel 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 639.371

А.Ю. Волкова

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИКОРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) И СИБИРСКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER BAERII* *BRANDT*) В САДКОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Аннотация. В статье представлены материалы по результатам использования радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) и сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) в садковых хозяйствах Республики Карелия с целью получения икры для ее дальнейшей переработки. Радужная форель является основным объектом выращивания в рыбоводных хозяйствах Республики Карелия, для ее производства используются естественные водоемы и установленные в них садки. При выращивании товарной форели добавочным продуктом является икра, обладающая высокой пищевой ценностью и не уступающая по вкусовым показателям икре других лососевых. Также большое гастрономическое значение имеет икра осетровых, выращивание которых в условиях Северных регионов постепенно увеличивается. В ходе проведенных исследований показаны результаты использования радужной форели и сибирского осетра для получения икры, проведен анализ рыбоводно-биологических и репродуктивных показателей. Отмечено, что выход полноценной и пригодной к дальнейшей переработке икры форели составляет около 7% общей массы рыбы. Выход рыбы после потрошения составляет в среднем 82,3% живой массы. В исследовании также представлена оценка маточного поголовья и результаты проведения нереста сибирского осетра, выращенного в условиях Карелии. Полученные материалы говорят о высоких рыбоводно-биологических и репродуктивных показателях самок сибирского осетра, что свидетельствует о больших потенциальных возможностях этого вида для икорно-товарного рыбоводства.

Ключевые слова: сибирский осетр, радужная форель, репродуктивные показатели, икра, товарная рыба, переработка.

ESTIMATION OF CAVIAR PRODUCTIVITY INDICATORS OF THE RAINBOW TROUT (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) AND SIBERIAN STURGEON (*ACIPENSER BAERII* *BRANDT*) IN CAGE FARMS OF THE REPUBLIC OF KARELIA

Abstract. The article presents the results of using rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt) in cage farms of the Republic of Karelia with the aim of obtaining caviar for its further processing. Rainbow trout is the main object of cultivation in fish farms of the Republic of Karelia; natural reservoirs with cages installed in them are used for its production. The caviar is an additional product when growing trout, which has high nutritional value and is not inferior in taste to other salmon caviar. In addition, the sturgeon caviar have high gastronomic importance, the cultivation of sturgeon in the Northern regions is gradually increasing. Studies have shown the main results of using rainbow trout and Siberian sturgeon to obtain caviar and have given an analysis of fish-biological and reproductive indicators. The output of full-value and suitable for further processing trout caviar is about 7% of the total fish weight. The fish output after gutting is an average of 82.3% of live weight. The study also shows the main results of breeding stock keeping and spawning of Siberian sturgeon grown in Karelia. The materials obtained indicate high fish-breeding-biological and reproductive rates of Siberian sturgeon females, which indicates the good potential of this species for caviar-marketable fish farming.

Keywords: Siberian sturgeon, rainbow trout, reproductive indicators, caviar, marketable fish, processing.

Введение. Икра лососевых и осетровых видов рыб входит в число самых питательных, ценных и дорогостоящих продуктов питания животного происхождения и является очень востребованным видом продукции. Ввиду угнетенного состояния естественных популяций осетровых и большинства видов лососевых получение икры этих видов рыб происходит в основном в аквакультуре. Исключение составляют популяции тихоокеанских лососей - горбуши и кеты, рост численности которых отмечается в последние годы. Поэтому производство икры радужной форели и осетровых является очень перспективным и актуальным направлением деятельности предприятий аквакультуры.

В настоящее время интенсивное развитие икорного производства в аквакультуре отмечается практически во всех регионах России, в том числе приравненных к районам Крайнего Севера. Основным объектом выращивания в хозяйствах Европейского Севера является радужная форель. Объемы выращивания форели в хозяйствах Республики Карелия состав-

ляют около 27 тысяч тонн (2018 год) [1]. Также высокие показатели производства радужной форели отмечают в Мурманской и Ленинградской областях. Популярность этого объекта можно объяснить высокой пищевой ценностью, хорошими вкусовыми качествами и наличием благоприятных географических и климатических условий для культивирования в Северных регионах. Основным направлением выращивания форели является производство товарной рыбы. Также в качестве дополнительного продукта при этом получают икру, пищевая ценность и вкусовые показатели которой практически не уступают икре других представителей семейства лососевых, и поэтому она является очень востребованной продукцией. Объемы производства икры радужной форели в садковых хозяйствах Республики Карелия (по неофициальным данным) составляют приблизительно 400 тонн в год. Количество производимой в садках форели и, соответственно, икры ежегодно возрастает, так как эта продукция является дополнительной при выращивании товарной рыбы и приносит достаточно хорошую прибыль предприятиям аквакультуры.

Наряду с форелью в садковом рыбоводстве используются и другие ценные объекты аквакультуры, в частности осетровые, которые представляют наибольший интерес для получения икры. Объемы производства черной икры в России пока невелики и составляют около 40-50 тонн в год [2], причем основные объемы Российской осетровой икры производятся в хозяйствах Северо-Западного региона в объеме около 30 тонн в год (Вологодская область). Наибольшее количество продукции товарного осетроводства производится в Китае, по некоторым данным объемы производства икры осетровых там составляют около 600 тонн, во Вьетнаме – около 500 тонн икры ежегодно [2].

Осетровые и лососевые относятся к различным семействам и имеют очень разную биологию, что очень важно учитывать при анализе рыбоводных характеристик. Особенно отличаются их репродуктивные и технологические качества. Наиболее сложными объектами являются осетровые, так как это поздносозревающие рыбы, для достижения половой зрелости и получения половых продуктов которых вне естественной среды их обитания требуется много усилий. В аквакультуре Северо-западного региона наибольшее распространение получил сибирский осетр ленской популяции, в основном, благодаря своим биологическим особенностям, широкой терморезистентности и адаптационной пластичности. Особенностью этого вида является поздняя половая зрелость, наступающая после 7 лет выращивания в аквакультуре и 10-12 лет - в естественных популяциях, большие межнерестовые интервалы (2-3 года) и необходимость дополнительных манипуляций для получения половых продуктов от самок (гормональное стимулирование и подрезание яйцеводов). Несмотря на эти сложности, технологии получения половых продуктов сибирского осетра разработаны и активно применяются, как в искусственном воспроизводстве, так и для производства пищевой икры. В Северных регионах, несмотря на недостаточно большое количество тепла, получаемое в естественных водоемах, осетровые также выращиваются, но объемы их производства здесь пока невелики. Наиболее распространенным объектом является сибирский (ленский) осетр, достаточно эффективно ведется работа по формированию и эксплуатации маточных стад этого вида. В нескольких садковых хозяйствах Карелии содержатся и успешно используются для получения икры небольшие группы осетровых, в основном, сибирского осетра.

Цель работы – оценить результаты использования радужной форели и сибирского осетра для получения икры и товарной продукции в условиях Республики Карелия.

В задачи исследований входило оценить рыбоводно-биологические, репродуктивные и технологические показатели икорной продуктивности радужной форели и сибирского осетра в хозяйствах Республике Карелия.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований служили 2 группы рыб: партия живой радужной форели в количестве 2364 шт., поступившая на переработку из садкового рыбоводного хозяйства ООО «Кинтизьма», а также сформированное в ООО «РХ «Гонганалицкое» маточное стадо осетровых в количестве 35 рыб. Условия содержания рыбы в этих хозяйствах благоприятны для лососевых и осетровых, используется садковый метод выращивания, садки установлены в естественных водоемах.

Гидрологический и гидрохимический режим на сравниваемых участках соответствует требованиям для осуществления рыбоводной деятельности.

Для оценки результатов выращивания форель, поступившую в разделочный цех, взвешивали, измеряли и производили вскрытие (осуществляли разделку). С целью изучения рыбоводно-биологических показателей определяли длину, массу рыбы, коэффициент упитанности по Фультону, массу внутренних органов и икры в абсолютных и относительных значениях. Также оценивали рабочую и относительную плодовитость самок. В ходе исследований применялись стандартные ихтиологические методики [3].

Для оценки качества икры от осетровых использовали материалы, полученные в результате проведения нереста в ООО «РХ Гонганалицкое». Для определения пола рыб и стадии зрелости гонад было проведено УЗИ сканирование, а по результатам этого исследования - стимуляция производителей гормональным препаратом «Сурфагон». В результате этой работы созрела часть рыб, в том числе 11 самок сибирского осетра, от которых методом подрезания яйцеводов были получены половые продукты. Их оценку проводили также по общепринятым методикам: определяли рабочую и относительную плодовитость, массу ооцитов, коэффициент зрелости. Статистическую обработку полученных результатов выполняли с помощью общепринятых методов вариационной статистики [4].

Результаты исследований. С целью повышения эффективности садкового форелеводства, а также для получения икры форели, в Карелии в большинстве рыбоводных хозяйств выращивают посадочный материал, который производится с использованием технологий реверсии пола рыб. Важной технологической особенностью выращивания однополрой радужной форели является своевременный забой рыбы, что позволяет получать качественную икру и добиваться нормальной окраски и консистенции мышечной ткани. Так, известно, что с усилением признаков нерестовых изменений у лососевых происходит не только уменьшение выхода съедобных частей, но и ухудшаются качественные характеристики мышечной массы. Это обусловлено тем, что на формирование зрелых икринок из мышц рыбы уходит много питательных веществ, цвет мяса бледнеет, консистенция ухудшается, увеличивается количество влаги [5]. При своевременном забое этих нежелательных последствий можно избежать.

Рыбоводно-биологические показатели самок радужной форели изучали по результатам приемки всей партии рыбы и оценки 10 опытных образцов. При получении икры в партии товарной радужной форели было выявлено 2364 самок с признаками созревания (Таблица 1). Стоит отметить, что исследуемая группа полностью состояла из особей женского пола, так как была выращена из однополого посадочного материала. Возраст самок радужной форели был 2,6 года, что вполне соответствует биологическим особенностям достижения половой зрелости этих рыб в условиях рыбоводных хозяйств. Длина и масса исследованных образцов в среднем по группе составила 49,7 см и 2,22 кг, коэффициент упитанности был 1,8. Эти данные свидетельствуют о хорошем состоянии самок, так как по данным многих исследований упитанность 2-3-летней радужной форели должна быть на уровне 1,4-1,9 [6, 7]. Достаточно высокая упитанность форели является важным показателем при производстве товарной рыбы, так как влияет на выход пищевой продукции. Однако при производстве форели с икрой упитанность, а также количество и качество готовой рыбной продукции может значительно снижаться, особенно, если производить забой рыбы при достижении 4-5 стадии зрелости гонад. В исследованной партии общая масса живой рыбы, поступившей в перерабатывающий цех, составила 5,2 тонны. При потрошении было получено 1860 рыб с икрой (78,3% общего количества), количество икры, пригодной к дальнейшей переработке составило 304 кг. Так как икру получали методом забоя, то основной продукцией являлась потрошенная рыба с общей массой 4312 кг.

Исследуемая группа осетровых была завезена в Республику Карелия в 2010 году и размещена в садках в ООО «РХ Гонганалицкое» с целью формирования маточного стада. С 2014 года по настоящее время в этой группе осетров ежегодно проводятся нересты, получае-

мые половые продукты используются как для воспроизводства, так и для производства пищевой икры. Результаты проведения первого нереста представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рыбоводно-биологические показатели самок радужной форели и сибирского осетра

Показатели	Радужная форель	Сибирский осетр
Общее количество рыб, шт	2364	35
Возраст, лет	2,6	8-10
Количество самок, шт	2364	22
Количество созревших самок (с икрой), шт	1860	11
Средняя масса самок, кг	2,22	21
Средняя длина самок, см	49,7	141
Коэффициент упитанности	1,8	0,73
Общая масса самок, кг	5200	189,1
Общая масса икры хорошего качества, полученной от самок, кг	304	23,3

Из таблицы видно, что возраст производителей осетра к первому нересту был 8-10 лет, средняя масса 21 кг и средняя длина 141 см. Стоит отметить, что линейно-весовые показатели были очень высокими, так как в естественных популяциях половая зрелость сибирского осетра может наступать в возрасте 12-13 лет при достижении живой массы более 2,5 кг [8]. Коэффициент упитанности составил в среднем 0,73, с разбросом значений от 0,9 до 0,6, что свидетельствует о нормальном состоянии самок осетра. Известно, что высокая упитанность осетровых (коэффициент упитанности более 1) является препятствием к наступлению поздних стадий зрелости гонад, рыбы с высоким уровнем упитанности имеют повышенное количество жира на внутренних органах, не созревают и не реагируют на гипофизарные инъекции. Для получения качественных половых продуктов производителям осетровых необходимо устраивать зимовку или содержать при низких температурах воды и отсутствии кормления [9], это обычно ведет к значительному снижению упитанности, но повышает качество половых продуктов. Из 35 рыб, в результате УЗИ сканирования было отобрано для дальнейшего гормонального стимулирования 11 самок сибирского осетра (Таблица 1). В результате проведенных инъекций они созрели, но икру хорошего рыбоводного качества получили только от 9 рыб. У 2 самок в полости тела икра имела признаки резорбции и оказалась непригодна для дальнейшего использования. Таким образом, в результате проведенного нереста было получено 23,3 кг икры осетра, пригодной для переработки.

Также наряду с рыбоводно-биологическими были изучены репродуктивные и технологические показатели в исследованных группах радужной форели и сибирского осетра

Анализ продуктивности самок радужной форели. Так как основной производимой продукцией в товарном форелеводстве является икра и мышечная масса, то наибольший интерес при оценке икорной продуктивности представляют такие показатели как масса икры от каждой рыбы в абсолютных и относительных значениях и выход продукции после потрошения. Из таблицы 2 видно, что от одной самки форели было получено в среднем по группе 165 г икры, стоит отметить, что количество икры от самок внутри группы сильно варьировало ($C_v = 35,94\%$). Минимальное количество икры было у самки форели с самой низкой живой массой (1,6 кг) и составило всего 80 граммов, максимальное содержание икры в полости тела отмечено на уровне 240 граммов у 2 рыб с живой массой 2,6 и 2,7 кг ($r = 0,45$). От значений этих показателей зависит величина коэффициента зрелости, т.е. соотношение массы гонад и массы самки в %. В среднем по исследованной группе самок форели коэффициент зрелости, т.е. фактический выход икры, составил 7,31% с достаточно большим размахом значений – от 3,6 до 9,2 %. Соответственно, коэффициент вариации также был достаточно высоким – 30,64%. Однако, несмотря на это, все средние значения показателей плодовитости исследованных самок радужной форели находились в пределах нормативных величин: рабочая плодовитость составила в среднем 3,085 тыс. икринок, относительная 1,4 тысячи. Известно, что выход икры при разделке форели в пределах 6-7% характерен для большинства перерабатывающих предприятий Карелии и редко превышает 8%.

Важным показателем качества икорной продукции является размер и однородность икринок в партии икры. В исследованной группе рыб отмечена средняя масса ооцитов 55,26 мг, с размахом значений в пределах от 42 до 71 мг и вариабельностью 18,2%. Небольшие размеры ооцитов, вероятно, связаны с достаточно ранним забоем рыбы (начало ноября), что благоприятно отражается на качестве мышечной массы. При достижении 4 стадии зрелости гонад технологические показатели мышц ухудшаются, а наступившая овуляция может привести к ухудшению качества икры. В целом стоит отметить, что размеры икринок в партии соответствовали показателям икры радужной форели в других исследованиях [7, 10].

Таблица 2 – Репродуктивные показатели и результаты разделки самок радужной форели

Показатели	Max-Min	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Репродуктивные показатели			
Рабочая плодовитость, тыс. шт	4545,5–1520,9	3,085±0,428	34,09
Относительная плодовитость, тыс. шт/кг	2135,1 - 572,4	1,4±0,206	28,57
Масса икры от самки, г	240 - 80	165±21,00	35,94
Коэффициент зрелости, %	9,02-3,62	7,31±0,79	30,64
Средняя масса ооцита, мг	71,4 - 42,1	55,26±1,26	18,20
Технологические показатели (по результатам забоя)			
Выход рыбы после потрошения, %	88,12 - 77,48	82,28±1,20	4,63
Выход внутренностей (без учета икры), %	15,22 – 10,08	12,29±0,57	14,61
Выход икры, %	9,02 - 3,62	7,31±1,29	50,07

Оценка технологических показателей партии радужной форели была проведена по результатам забоя и потрошения партии рыбы. Из таблицы 2 видно, что выход рыбы после потрошения был более 82%, в абсолютных значениях это составило 4312 кг, внутренние органы были получены в количестве 12,3%, доля икры составила 7,3% (304 кг) от общей массы партии форели. Стоит отметить, что выход икры был наиболее вариабельным признаком среди всех технологических показателей ($Cv = 50,07\%$).

Анализ продуктивности самок сибирского осетра. Несмотря на то, что самки сибирского осетра впервые созрели, их репродуктивные показатели были также достаточно высокими. Результаты первого нереста сибирского осетра представлены в таблице 3.

По данным комплексной оценки продуктивности рыб рабочая плодовитость составила $149,3 \pm 28,91$ тыс. икринок, относительная плодовитость изучаемых рыб составила в среднем по группе 6,06 тыс. икринок.

Таблица 3 – Репродуктивные показатели созревших самок сибирского осетра

Показатели	Max-Min	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Рабочая плодовитость, тыс. икр.	266,094-82,645	149,3±28,91	47,45
Относительная плодовитость, икр./кг	7603-4294	6060±587,9	23,77
Масса икры от самки, кг	6,20-1,95	3,34±0,55	43,41
Коэффициент зрелости, %	17,71-11,54	14,27±0,98	18,16
Масса ооцита, мг	29,10-18,25	24,9±1,56	15,36

Относительная и рабочая плодовитость являются важными показателями оценки рыб в искусственном воспроизводстве, так как напрямую влияют на количество получаемого от каждой самки потомства. Однако при производстве пищевой икры более важными показателями являются масса икры от каждой самки, коэффициент зрелости и масса ооцита, так как от величины этих параметров зависит количество и качество получаемой товарной продукции, в данном случае – икры-сырца. Максимальное количество икры в исследуемой группе самок составило 6,2 кг, в среднем ее количество было 3,82 кг, что является очень хорошим показателем. Так, по данным некоторых исследователей 8-10 летние самки сибирского (ленского) осетра продуцируют около 2 кг икры [11].

При оценке коэффициента зрелости в исследованной группе самок сибирского осетра было отмечено его высокое значение. В среднем по исследованной группе рыб коэффициент

зрелости составил 14,27%. Максимальный выход икры был на уровне 17,7, минимальный – 11,5 %. Такие значения этого показателя считаются достаточно высокими для самок осетровых первого нереста. Так, по разным данным коэффициент зрелости в возрасте 8-10 лет имеет минимальные значения и составляет от 8-10 [11] до 13,6% [12]. Стоит отметить, что продуктивность осетровых, возрастает при следующем нересте, поэтому стоит ожидать, что в дальнейшем количество икры от каждой самки может увеличиться. Важное значение коэффициент зрелости имеет при производстве икры для пищевой переработки, т. к. при его высоких значениях возрастает количество получаемой продукции. Также при оценке качества производителей важным показателем является масса ооцита. Чем больше размеры и масса икринки, тем выше стоимость икры. Также масса икринки имеет большое значение в воспроизводстве, так как влияет на количество питательных веществ, необходимых для развития эмбриона. В изученной группе самок сибирского осетра можно отметить достаточно высокую массу ооцитов. В среднем по группе этот показатель составил 24,9 мг, что значительно выше, чем в природных популяциях сибирского осетра р. Лена или в индустриальных хозяйствах средней полосы России, Южных регионов и Дальнего Востока [11, 13]. Высокая средняя масса икринок может быть следствием большой живой массы самок (около 22 кг), хороших условий выращивания и достаточно длительного зимнего периода.

Заключение. Проведенный анализ рыбоводных и репродуктивных значений самок сибирского осетра и радужной форели показал, что эти рыбы могут успешно использоваться как объекты икорного производства. Условия Карелии позволяют производить качественную крупную икру и форели и осетра для дальнейшей переработки. При соблюдении технологии производства рыбного сырья и его правильной переработки можно получать максимальное количество продукции с высокими технологическими показателями. При использовании радужной форели в качестве объекта икорного производства имеются большие перспективы, однако необходимы дополнительные исследования и совершенствование технологии для получения икры и товарной рыбы высокого качества. Применение сибирского осетра для производства икры в Северных регионах также достаточно перспективно и имеет ряд преимуществ. Эта технология позволяет добиваться высокого выхода икры, а повторные нересты дают возможность получать больше продукции при эксплуатации относительно небольшого маточного поголовья осетровых.

Библиография

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2018 г. / Министерство природных ресурсов и экологии Республики Карелия; Редакционная коллегия: А. Н. Громцев (главный редактор), О.Л. Кузнецов, Г.Т. Шкиперова. – Петрозаводск, 2019. – 314 с.
2. Маркетинговое исследование рынка рыб осетровых пород (на территории РФ) для ООО «Полимер-Битум-Волжский» / [Электронный ресурс] / Агентство предпринимательского роста «Ампаро», Волгоград, 2019. Режим доступа: <http://investvolga.volgograd.ru>
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.
4. Карманова Е.П. Генетические параметры признаков отбора сельскохозяйственных животных: учебное пособие /Е.П. Карманова, В.Е. Макарова, Л.Н. Муравья. – Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2003. – 52 с.
5. Пустовалова Е.М. Влияние брачных изменений тихоокеанских лососей на функционально-технологические свойства их мышечной ткани / Е.М. Пустовалова, В.Д. Богданов // Известия ТИНРО. - 2007. - Том 150. – С. 391 – 399.
6. Молчанова К.А. Определение морфометрических показателей радужной форели, выращиваемой в разнотипных рыбоводных хозяйствах / К.А. Молчанова, Е.И. Хрусталева // Научный журнал «Известия КГТУ». – 2017. - № 44. – С. 38-45.
7. Хабжоков А.Б. Биологические вариететы (varietas) форели и их рыбоводно-экологическая характеристика / А.Б. Хабжоков, С.С. Казанчев., А.Х. Алоев // Фундаментальные исследования. Серия: Биологические науки. - 2014. - №12-8. – С. 1677-1681.
8. Корнилова Т.И. Проблемы сохранения генетического разнообразия популяции ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) / Т.И. Корнилова // Наука и техника в Якутии. – 2017. - №2 (33). - С. 34-37.
9. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству / М.С. Чебанов, Е.В. Галич // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Анкара. - 2013. 370 с.
10. Есавкин Ю.И. Интенсивная технология пресноводного форелеводства: автореф. дис. доктора. с.-х. наук. – РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва. - 2012. – 41 с.

11. Рачек Е. И. Генеративная и соматическая продукция самок осетровых рыб экспериментального хозяйства в Приморье как основа производства гастрономической икры / Е.И. Рачек, В.Г. Свирский, В.И. Скирин // Известия Тинро. – Аквакультура. - 2010. - Том 161. - С. 229-250.

12. Сафронов, А.С. Оценка качества производителей осетровых рыб на примере бестера, русского, сибирского осетров и гибрида между ними как объектов разведения и селекции в аквакультуре: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. – Москва, 2003. – 28 с.

13. Новосадов А.Г. Морфофизиологическая и продукционная характеристики гибрида сибирского осетра *Acipenser baerii* и белуги *Huso huso*: автореф. канд. биол. наук / А.Г. Новосадов; Всерос. науч.-исслед. ин-т рыбного хозяйства и океанографии. М. 2011. - 24 с.

References

1. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii okruzhayushchej sredy Respubliki Kareliya v 2018 g. / Ministerstvo prirodnih resursov i ekologii Respubliki Kareliya; Redakcionnaya kollegiya: A. N. Gromcev (glavnyj redaktor), O. L. Kuznecov, G. T. SHkiperova. – Petrozavodsk, 2019. – 314 s.

2. Marketingovoe issledovanie rynka ryb osetrovych porod (na territorii RF) dlya OOO «PolimerBitum-Volzhskij» / [Elektronnyj resurs] / Agentstvo predprinimatel'skogo rosta «Amparo», Volgograd, 2019. Rezhim dostupa: <http://investvolga.volgograd.ru>

3. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. M.: Pishchepromizdat, 1966. 376 s.

4. Karmanova E.P. Geneticheskie parametry priznakov otbora sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh: uchebnoe posobie / E.P. Karmanova, V.E. Makarova, L.N. Murav'ya. – Petrozavodsk : Izdatel'stvo PetrGU, 2003. – 52 s.

5. Pustovalova E.M. Vliyaniye brachnyh izmenenij tihoookeanskikh lososej na funkcional'no-tekhnologicheskie svoystva ih myshechnoj tkani / E.M. Pustovalova, V.D. Bogdanov // Izvestiya TINRO. - 2007. - Tom 150. – S. 391 – 399.

6. Molchanova K.A. Opredeleniye morfometricheskikh pokazatelej raduzhnoj foreli, vyrashchivaemoj v raznotipnyh rybovodnyh hozyajstvah / K.A. Molchanova, E.I. Hrustalev // Nauchnyj zhurnal «Izvestiya KGTU». – 2017. - № 44. – S. 38-45.

7. Habzhokov A.B. Biologicheskie varietety (varietas) foreli i ih rybovodno-ekologicheskaya harakteristika / A.B. Habzhokov, S. CH. Kazanchev., A.H. Alov // Fundamental'nye issledovaniya. Seriya: Biologicheskie nauki. - 2014. - №12-8. – S. 1677-1681.

8. Kornilova T. I. Problemy sohraneniya geneticheskogo raznoobraziya populyacii lenskogo osetra (*Acipenser baerii* Brandt) / T.I. Kornilova // Nauka i tekhnika v YAkutii. – 2017. - №2 (33). - S. 34-37.

9. CHEbanov M.S. Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovych ryb. Tekhnicheskij doklad FAO po rybnomu hozyajstvu / M.S. CHEbanov, E.V. Galich // Prodovol'stvennaya i sel'skokozyajstvennaya organizaciya OON, Ankara. - 2013. 370 s.

10. Esavkin YU.I. Intensivnaya tekhnologiya presnovodnogo forelevodstva: avtoref. dis. doktora. s.-h. nauk. – RGAU – MSKHA imeni K.A. Timiryazeva. – Moskva. - 2012. – 41 s.

11. Rachek E.I. Generativnaya i somaticheskaya produkciya samok osetrovych ryb eksperimental'nogo hozyajstva v Primor'e kak osnova proizvodstva gastronomicheskoy ikry / E.I. Rachek, V.G. Svirskij, V I. Skirin // Izvestiya Tinro. – Akvakul'tura. - 2010. - Tom 161. - S. 229-250.

12. Safronov, A.S. Ocenka kachestva proizvoditelej osetrovych ryb na primere bestera, russkogo, sibirskogo osetrov i gibrida mezhdru nimi kak ob"ektov razvedeniya i selekcii v akvakul'ture: Avtoref. dis. kand. biol. nauk. – Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut rybnogo hozyajstva i okeanografii. – Moskva, 2003. – 28 s.

13. Novosadov A.G. Morfofiziologicheskaya i produkcionnaya harakteristiki gibrida sibirskogo osetra *Acipenser baerii* i belugi *Huso huso*: avtoref. kand. biol. nauk / A.G. Novosadov; Vseros. nauch.-issled. in-t rybnogo hozyajstva i okeanografii. M. 2011. - 24 s.

Сведения об авторах

Волкова Анна, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой животноводства, рыбоводства, агрономии и землепользования Института биологии, экологии и агротехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет», Российская Федерация, 185910, Петрозаводск., Ленинский Пр. 33., тел. 8-8142-711086, 8-9214508320, электронная почта: golubewat@mail.ru

Information about authors

Volkova Anna, Candidate of biological Sciences Associate professor at the Department of Head of Animal Breeding, Fishery, Agronomy and Land using, Institute of biology, ecology and agrotechnology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Petrozavodsk State University», Russian Federation, 185910, Petrozavodsk., Lenin Pr., 33., tel. 8-8142-711086, 8-9214508320, e-mail: golubewat@mail.ru

С.Н. Зданович, А.Н. Добудько, А.Ю. Костенко, Т.Н. Хохлова

ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КРОЛЬЧИХ ПОРОДЫ ХИКОЛЬ, МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, ПРИ ИХ ИСКУССТВЕННОМ ОСЕМЕНЕНИИ

Аннотация. Цель представленной работы изучить воспроизводительные качества крольчих родившие третий помет в возрасте 1 года и крольчихи в возрасте 1,5 лет и старше породы Хиколь (родоначальная порода Калифорнийцы) при искусственном осеменении в условиях механизированного крольчатника Белгородской области, по показателям воспроизводительных качеств кроликов и их изменчивости, интенсивности роста и развития молодняка кроликов на откорме, экстерьерных особенности кроликов, сроков использования основного стада, исследования были проведены в условиях кроликофермы с. Никольское Белгородской области. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по разведению в кролиководческих хозяйствах механизированного типа в Белгородской области кроликов зарубежной селекции породы Хиколь с обязательным применением метода искусственного осеменения.

Ключевые слова: воспроизводительная способность, кролики породы Хиколь, искусственное осеменение.

EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE ABILITY OF MOLDS OF CHIC-KOL BREEDS, MEAT DIRECTION OF PRODUCTIVITY, UNDER THEIR ARTIFICIAL NOMINATION

Abstract. The purpose of the present work is to study the reproductive qualities of the bunnies who were born the third litter at the age of 1 year and the rabbit at the age of 1.5 years and older than the Chikol breed (ancestral breed Californians) during artificial insemination in a mechanized rabbit in the Belgorod region, in terms of reproductive the qualities of rabbits and their variability, the intensity of growth and development of young rabbits for fattening, the exterior characteristics of rabbits, the timing of the use of the main herd, studies were conducted oviye krolikofermy s.Nikolskoe Belgorod region. On the basis of the obtained results, recommendations were developed for breeding in rabbit-water farms of the mechanized type in the Belgorod region of foreign breeding rabbits of the Nikol breed with the obligatory use of the method of artificial insemination.

Keywords: reproductive ability, rabbits of breed Nikol, artificial insemination.

Введение. Отрасль кролиководство можно охарактеризовать как динамичную из всех сельскохозяйственных отраслей, способная производить скорую прибыль на при вложении финансовых средств. Имея высокую плодовитость и скорость роста кролика можно отнести к одним из самых распространенных сельскохозяйственных и лабораторных животных [1,4]. Кролик для разведения в промышленных масштабах в хозяйствах РФ имеет ряд конкурентных преимуществ перед другими видами сельскохозяйственных животных: высокая плодовитость, возможность в течение производственного года получать до 8 пометов от одной крольчихи, скороспелость, диетические свойства крольчатины, отсутствие конкуренции на рынке кроличьего мяса [1,3,5].

Актуальность работы. Для получения хорошей и регулярной продукции становится все более важным контролировать факторы, влияющие на продуктивность. Эти важные факторы привели к растущей популярности искусственного осеменения. Основное преимущество искусственного осеменения заключается в том, что оно позволяет получить от одного производителя во много раз больше потомства, чем при естественном осеменении.

В настоящее время промышленное кролиководство - очень перспективная отрасль животноводства. Кролики отличаются многоплодием и высокой скороспелостью. Благодаря способности совмещать физиологические периоды лактации и сукрольности, а также короткому периоду беременности, от крольчихи можно получить за год количество мяса, более чем в 30 раз превышающее её собственную массу.

Однако высоких показателей в кролиководстве можно достичь лишь при выполнении всех профилактических мероприятий, сбалансированном рационе кормления и снижению влияния всевозможных стресс-факторов. Постоянная адаптация к меняющимся факторам окружающей среды, как показал опыт эксплуатации животноводческих комплексов и крупных ферм, работающих на промышленной основе, вызывает дополнительное напряжение физиологических процессов и повышение затрат энергии в организме животных. Сильное и

продолжительное воздействие неблагоприятных факторов внешней среды создает стрессовую ситуацию, приводящую нередко к нарушению здоровья животных, снижению естественной резистентности организма, падению иммунологической реактивности и иммунобиологического статуса животных, уменьшению их воспроизводительной способности и продуктивности [2,4,6,7,8].

В этой связи совершенствование оценки и отбора кроликов для повышения эффективности воспроизводства стада в кролиководстве, уровня производства продукции и ее качества является актуальным. Цель работы – изучить воспроизводительные качества крольчих родившие третий помет в возрасте 1 года и крольчихи в возрасте 1,5 лет и старше породы Хиколь (родоначальная порода Калифорнийцы) при искусственном осеменении в условиях механизированного крольчатника Белгородской области.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в условиях кроликофермы с. Никольское Белгородской области, на маточном поголовье кроликов.

Для изучения и оценки воспроизводительной способности крольчих выбран метод сбалансированных групп, который относится к группе методов основанных на принципе аналогичных групп. Метод заключается в подборе животных в группы по равноценности основных средних показателей.

Объектом научного исследования являются крольчихи породы Хиколь разного возраста. Предмет исследования – это компоненты воспроизводительной способности крольчих, оцениваемые по результатам собственной продуктивности

Для оценки воспроизводительной способности крольчих породы были сформированы две группы по 60 самок в каждой по методу сбалансированных групп. При формировании групп отбирали животных, которые были одинаковыми по возрасту, живой массе и физиологическому состоянию. В состав групп включены самки, родившие третий помет в возрасте 1 года и крольчихи в возрасте 1,5 лет и старше, имеющих четвертый и последующий окролы. Распределение крольчих в группах в зависимости от месяца окрола носило случайный (рандомизированный) характер.

Кормление и поение крольчих с подсосным молодняком осуществлялось вволю, тип кормления – сухой, гранулированными комбикормами. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Оценка воспроизводительной способности крольчих проводится на основании данных о количестве и качестве рожденного и выращенного молодняка в каждом окроле и всего за год; по живой массе выращенного к отъему помета, по равномерности выращивания крольчихой из окрола в окрол одинаковых пометов по количеству и качеству крольчат. А также основным критерием оценки воспроизводительной способности крольчих по росту и развитию молодняка можно считать живую массу крольчат в возрасте 60-ти дней, так как она объединяет в себе такие показатели как молочность и скороспелость.

Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В качестве продуктивных показателей будут изучены рост, развитие и сохранность молодняка.

Рост и развитие крольчат оценивалось по возрастным периодам: в 1-е сутки после рождения, на 14-е, 21-е, 40-е, 60-е сутки. С этой целью проводилась оценка новорожденных крольчат по системе интегральных показателей, включающих внешний вид, массу тела, телосложения, упитанность, состояние кожи, поведение.

Абсолютную и относительную интенсивность роста молодняка определяли по живой массе путем взвешивания при рождении, на 14-е, 21-е, 40-е, 60-е сутки. Абсолютный среднесуточный прирост живой массы рассчитывался по формуле:

$$P = \frac{W_1 - W_0}{t}, \text{ где } P - \text{ среднесуточный прирост, г;}$$

W_0 - начальная живая масса, г;

W_1 - конечная живая масса, г;

t - время между двумя взвешиваниями, дней.

Относительный прирост живой массы, характеризующий интенсивность роста, его напряженность, рассчитывался по формуле Броди:

$$P = \frac{W_1 - W_0}{\frac{1}{2}(W_1 + W_0)}$$

Развитие телосложения оценивали по линейным показателям. Были измерены: обхват груди за лопатками, длина туловища, ширина поясницы. Промеры делали мерной лентой с точностью до 0,5 см.

Индекс сбитости вычислялся как отношение обхвата груди к длине туловища.

Индекс сбитости вычисляется по формуле:

$$C = \frac{\text{обхват груди}}{\text{длина туловища}} \cdot 100\%$$

Индекс сбитости у кроликов:

эйрисомного типа – 65 % и выше,
лептосомного – 55 % и ниже,
мезосомного – 56-64 %.

Оценку воспроизводительной способности проводили отдельно по самцам и самкам. У крольчих учитывали количество и качество рожденного и выращенного молодняка в каждом окроле и всего за год. Воспроизводительную способность самцов определяли по проценту оплодотворенных крольчих за год и в соответствии с требованиями по бонитировке.

Полученный в ходе исследований цифровой материал биометрически обработан с использованием методов вариационной статистики.

Результаты исследований. Необычайно короткий цикл воспроизводства кроликов позволяет очень быстро увеличить поголовье, однако широкие возможности кролиководства остаются все еще не раскрыты. Проблема воспроизводства является наиболее важной для отрасли кролиководства. Тема искусственного осеменения постоянно поднимается как среди ученых в области воспроизводства животных, так и среди кролиководов-любителей. Имеет место мнение (кстати, вполне резонное) о нецелесообразности применения данного метода именно в кролиководстве.

Известно, что животные очень не многих видов могут соперничать с кроликами по плодовитости. При определенной технологии от одной самки можно получить до 8 окролов в год, в каждом из которых в среднем по 7-9 крольчат. Такие показатели обеспечивает природная особенность крольчих сочетать лактацию с сукрольностью. При этом сохранность приплода находится в пределах 70-80%, а выход от одной самки составляет 40-50 товарных (для получения мяса) крольчат в год.

Однако на половую активность самок очень сильное, а порой, и основное влияние оказывают различные факторы внешней среды. Кроме того, доказано, что стабильному получению окролов препятствует также сезонность. Половая охота как у самцов, так и у самок наиболее активно протекает с декабря по май, потом постепенно угасает и в октябре - ноябре достигает своего минимума, вследствие чего кролиководческие хозяйства несут серьезные убытки из-за недополучения продукции. Таким образом, единственным реальным способом устранения этих нежелательных обстоятельств является, искусственное осеменение кроликов. И особенно оно актуально для хозяйств с маточным поголовьем от 25 крольчих основного стада. При естественном спаривании на каждые 10 основных крольчих необходимо содержать 1-2 самцов, а на ферме с поголовьем в 200 маток - до 40. Как известно, в любом стаде независимо от породы лишь незначительная часть самцов представлена наилучшими производителями, в полной мере отвечающими требованиям к данному направлению продуктивности. Сократить указанный дефицит можно, прибегнув к искусственному осеменению, который в разы повышает эффективность отбора. Этот научно обоснованный зоотехнический метод позволяет значительно ускорить проверку производителей по качеству потом-

ства, выявить улучшателей и тем самым быстро увеличить число животных с новыми, более ценными хозяйственно-полезными признаками.

Говоря о качественной характеристике метода искусственного осеменения, следует отметить, что в итоге от крольчих можно получить оплодотворяемость до 89 % и 6-9 живых крольчат за окрол. Согласно наблюдениям, процент оплодотворяемости в большей степени зависит от породы самок, а также условий их содержания и кормления.

Время, затраченное на весь технологический цикл, составляет примерно 30 минут, а на осеменение одной крольчихи в среднем уходит 2-3 минуты. Например, два специалиста могут искусственно осеменить до 70 крольчих в час. Следует заметить, что технологический процесс взятия семени и непосредственного введения семенного материала крольчихам более легкий и виртуозный по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных.

В проводимых нами исследованиях все подопытные самки находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Тип кормления сухой поставляемый фирмой «Зернышко» г.Белгород. Состав комбикорма включает в себя: травяная мука люцерны, зерновые, шрот соевый, шрот подсолнечниковый, известняковая мука, монокальцийфосфат, соль поваренная, витамины, микроэлементы, ферментный комплекс, кокцидиостатик.

Таблица 1 - Показатели питательности комбикорма

Показатели	Питательность
Влажность, %	13,6
Сырой протеин, %	17,6
Сырая клетчатка, %	12,95
Сырой жир, %	2,75
Лизин, %	0,77
Метионин+цистин, %	0,69
Линолевая кислота, %	1,75
Кальций, %	1,46
Фосфор, %	0,63
ОЭ кролики мДЖ/кг	10,45
Витамин А, тысМЕ/кг	3,90
Витамин ДЗ, тысМЕ/кг	1,20
Витамин Е, мг/кг	24,0
Селен, мг/кг	0,12

Анализ питательности корма свидетельствуют о том, что по основным питательным веществам они соответствуют рекомендуемым нормам.

Подготовка к осеменению.

Половая система крольчих имеет определенные особенности, которые значительно влияют на цикл воспроизводства и являются причиной суперфетации, что является анатомической особенностью. В отличие от других сельскохозяйственных животных крольчихи имеют двойную матку, каждый рог которой открывается самостоятельно во влагалище. Это препятствует широкому внедрению искусственного осеменения, при котором сперма должна вводиться шприцем непосредственно в шейку матки. Оценка готовности крольчих к покрытию оценивалась по состоянию наружных органов.

Таблица 2 - Готовность крольчих к покрытию

Опытные группы самок	Форма петли	Окраска петли
Самки 1 группы	Набухшая, складки резко выражены, угла нет	Красно-бордовая
Самки 2 группы	Округлая, набухшая, складки резко выражены, угла нет	Красно-бордовая

Исходя из собственных наблюдений и данных таблицы 2 видно, что все самки опытных групп были готовы к случке, имели форму и окрас петли-щели характерную для самок в стадии половой охоты.

Для начала самок вводят в охоту естественно с помощью света температуры и питания или искусственно с помощью препарата фаллимаг (дозировка на 1 голову 5 мл) в этом случае осеменения производится через 52 часа после прокола. Оплодотворение крольчихи путем введения в матку спермы с помощью специального набора можно условно разделить на 3 этапа: взятие спермы у самца; исследование спермы на активность; введение спермы непосредственно в матку самки согласно методике. Оценка свежеполученной спермы проводилась согласно методике В.К. Милованова.

Для взятия семенного материала отбираются только здоровые самцы, крепкой конституции, проверенных по качеству потомства и хорошо проявляющих половые рефлексы. Разовая порцию семени, выделяемая одним самцом, используется для оплодотворения до 50 крольчих. Следовательно, потребность в производителях сокращается в десятки раз. А ведь для небольшого числа самцов всегда проще создать достойные условия содержания и организовать качественное кормление, что, в свою очередь, позволит использовать их с максимальной нагрузкой. В результате образуется более консолидированное племенное ядро самцов. Такое стадо легче контролировать, на него требуется меньше сил и времени, а самое главное, сокращаются затраты на покупку дорогостоящего на сегодняшний день комбикорма.

Работа с семенным материалом проходит в два этапа:

1. Взятие спермы у самца производится с использованием специальных приспособлений: меховая кроличья перчатка или сама самка для возбуждения и искусственная вагина для сбора материала (небольшая емкость объемом 35 мл с горячей водой и воздухом). После того как сперма попадает в катетер вагины, ее либо разводят, либо замораживают жидким азотом. Объемы спермы варьируют 0,5 до 2 мл, белого цвета, сметаной консистенции.

2. Исследование спермы на активность. Для начала проводят разбавление зависимости от имеющихся характеристик спермы могут использоваться три типа разбавления:

- для густой, при котором разбавление дополнительными веществами проводится в пропорции 1:9;
- для средней, где пропорция идеального разбавления составляет 1:7;
- для жидкой, при которой на одну часть спермы используется четыре части разбавляющего вещества (1:4).

Для оценки спермы, проводят комплекс анализов и исследование под микроскопом. Изначально происходит визуальная оценка:

- качественная сперма должна быть вязкой консистенции, иметь бело-серый или серо-желтый оттенок; примеси иного цвета приводят к выбраковке материала;
- что касается запаха, то он должен быть специфическим, но не неприятным. Запах гнили или резкий аромат указывают на патологические процессы в репродуктивной системе самца, а это окажет влияние на здоровье будущего потомства.

После такой оценки проводят микроскопическое исследование, которое выявляет:

- насколько подвижны сперматозоиды;
- какие клетки здоровые, а какие поврежденные;
- есть ли примеси в семенной жидкости;
- за какой срок разжижается сперма;
- количество клеток на 1 мл семени.

Если сперма прошла все исследования на жизнеспособность, то проводят оплодотворение. Для введения внутрь заранее подготовленной разбавленной спермы рекомендуется использовать специальные шприцы. У них аккуратно отрезается зауженный конец и на расстоянии двух сантиметров от края проводят загиб под углом 45 градусов шприц вводят внутрь половых путей на 12-14 см, другой рукой придерживая половые губы, направляя вниз, а потом, сгибая его (шприц) на 45°С, вводят биоматериал самца. Самка при этом укладывается на спинку и аккуратно фиксируется. Для одного осеменения выбирают около 3 мл разбавленной спермы.

После осеменения необходимо ввести крольчихе гормональный препарат сурфагон (дозировка 3 мл на одну голову) для улучшения охоты и вероятности вязки.

Состояние половой охоты у крольчих определяли по состоянию половых органов самки согласно методу Р.М. Нигматуллина.

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

Таблица 3 - Показатели работы с крольчихами

Показатели	1 группа	2 группа
Покрыто крольчих	60	60
Из них оплодотворилось	50	42
% сукрольных самок	83	70
Плодовитость на 1 самку, гол	8,50±0,33	9,01±0,30

Покрытие крольчих проводилось, когда состояние их наружных половых органов имело красную или бордовую окраску, что позволяет организовать рациональное использование животных.

Изучение воспроизводительной способности в течение года показало зависимость от сезона года: снижение воспроизводительной функции зимой и осенью и активность в весенне-летний период. В условиях механизированного крольчатника при регулируемом микроклимате такой зависимости не наблюдается.

Среднюю температуру в °С за период опыта определяли по показаниям термографа, относительную влажность – по показаниям гигрографа М-16-А с недельными регистраторами, содержание аммиака – универсальным газоанализатором УГ-2, освещенность – люксметром Ю-17.

Таблица 4 - Основные параметры микроклимата

Показатели	Период года	
	Осень	Зима
Средняя температура за период опыта	14,8	14,0
Средняя относительная влажность, %	71,3	74,4
Освещенность, люкс	63,0	61,0
Оплодотворяемость, %	95,2	96,0

Репродуктивные качества самок оценивали при искусственном осеменении по оплодотворяемости, числу прохолостов, плодовитости – количеству живых и мертвых крольчат в помете.

Таблица 5 - Воспроизводительные качества самок

Самки/показатели	Покрытые, голов	%	прохолост		окролившиеся	
				%		%
Крольчихи в возрасте 1 года	60	100	10	17	50	83
Крольчихи в возрасте 1,5 лет	60	100	18	30	42	70

Высокая плодовитость – одна из основных биологических особенностей кроликов, позволяющая получать в год от одной крольчихи 40 и более крольчат. Нередки случаи, когда в гнезде оказывается 10–12, иногда 19 крольчат, однако плодовитость тесно связана с повышенной смертностью. Разовая средняя плодовитость крольчих мясных пород составляет 6–8 крольчат (эта цифра может достигать 16-18 крольчат) рекорд фермы был 24 крольчонка.

На основании проведенных исследований установлено, что в условиях данного хозяйства, плодовитость самок указанных мясных пород при искусственном осеменении проявились на достаточно высоком уровне.

Все потери крольчат являются нежелательными. Результаты обобщенных материалов по изучению окролов показывают, что снижение мертворожденных крольчат наблюдается

при плодовитости от 1 до 5 в помете. Высокая плодовитость характерна для самок, от которых уже в первом окроле получено значительное количество крольчат.

Таблица 6 - Продуктивные качества крольчих

Показатели	Группы	
	1 группа крольчих	2 группа крольчих
Продолжительность сукрольности, суток.	31,4±0,56	31,0,44
Плодовитость, гол.	8,8±0,31*	9,1±0,35*
Живая масса помета, г: при рождении	550±0,31*	512±21*
Отсажено крольчат на 1 самку в 45 дней, гол.	8,1±0,15*	8,5±0,14*
Живая масса 1 головы, г: в 45 дней	1300±23	1453±31
в 60 дней	1505±31*	1647±29

Признаки, по которым судят о материнских качествах – это выход отсаженных крольчат. В своих исследованиях мы изучили материнские качества крольчих и сохранность крольчат до 60-ти дневного возраста. Главный показатель воспроизводительной способности крольчих является процент сохранности приплода. По общему поголовью крольчат оставленных под самкой, достоверные различия были получены для второй и третьей групп ($P < 0,001$) и ($P < 0,01$), соответственно.

Таблица 7 - Основные показатели воспроизводительной способности крольчих

Показатель	Группы	
	первая	вторая
Многоплодие, голов, в т.ч.:	10±0,35	11±0,43
Сохранность молодняка в 21-день, %	97,7±0,15	98,2±0,24
Падеж до 4-х месячного возраста, %	1,3±0,33	1,1±0,28
Сохранность крольчат до 60 суточного возраста, %	95,6±0,22	97,0±0,55

Для породы Хиколь, оптимальной живой массой при первом покрытии является 5,5 кг. Для кроликов необходимо определить живую массу при первом покрытии, что будет способствовать повышению репродуктивных качеств самок и эффективности кролиководства в целом.

Кривая роста крольчат после рождения характеризовалась следующими показателями к 6-му дню живая масса крольчат увеличилась в 2 раза, к 10-му – в 3 раза, к 20-му – в 5-6, к 30-му – в 9-10 раз. Наиболее интенсивный рост кроликов идет до 4-месячного возраста. К этому времени они достигли 85% размера и 65% живой массы взрослых кроликов, что находится в пределах зоотехнических норм. Возрастные изменения живой массы у кроликов приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Возрастные изменения живой массы кроликов опытной и контрольной групп, кг.

Возраст, сут.	Группы	
	первая	вторая
30	1262±19,08	1360±18,07
60	1709±21,81	2100±18,46

Сравнивая возрастные изменения живой массы кроликов с нормативными показателями можно сделать вывод о положительной динамике изменений живой массы, причем лидирующую позицию занимает 2-я опытная группа, Среднесуточный прирост кроликов за период откорма у кроликов опытных групп составил в среднем 45,2 г. Крольчата выращиваются до 75-дневного возраста (бройлерное выращивание).

С типом конституции связаны такие важные хозяйственно полезные признаки, как скороспелость, мясность, качество волосяного покрова, жизнеспособность, устойчивость к

заболеваниям. Тип конституции кроликов определяют по внешнему виду и по данным индекса сбитости. Экстерьерные показатели и тип конституции кроликов представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Экстерьерные показатели (средний показатель) и тип конституции кроликов

Группы	Длина туловища, см	Обхват груди, см	Индекс сбитости, %	Тип конституции
первая группа	61	40	65,5	эйрисомный
вторая группа	59	39	66,1	эйрисомный

Развитие телосложения оценивали по линейным показателям, измеряли: обхват груди за лопатками, длина туловища, мерной лентой с точностью до 0,5 см. Индекс сбитости в 1-ой и 2-ой опытной группе соответствует эйрисомному типу конституции. Для кроликов мясного направления продуктивности наиболее желателен эйрисомный тип телосложения. Животные этого типа характеризуются компактным, пропорциональным телосложением.

Волосной покров плотный, густой, чисто белого цвета, с тонкой подпушью, мездра тонкая, плотная.

Экономическая эффективность. К показателям эффективности производства кролиководческой продукции следует отнести: выход крольчат за окрол на среднегодовую основную самку в год; сохранность поголовья кроликов; среднесуточный прирост живой массы кроликов; среднюю живую массу одной головы за период выращивания; выход продукции (мяса, шкурки, пуха) на единицу израсходованных кормов; количество полученной продукции в натуральном выражении в расчете на отработанный человеко-час или среднегодового работника; расход кормов на единицу произведенной продукции; производственную рентабельность.

На завершающих этапах исследований в условиях кроликофермы с.Никольское при расчетах экономической эффективности выращивания кроликов породы Хиколь учитывали показатели себестоимость продукции, цены реализации, живой массы кроликов, количество голов выращенных за период исследований. Показатели экономической эффективности представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Экономическая эффективность

Показатель	Группы	
	первая	вторая
Живая масса 1 головы в 60 дней	1505	1647
Выращено крольчат, гол	454	402
Общая масса при реализации, кг	817,2	763,2
Себестоимость продукции, на 1 голову руб.	300	300
Цена реализации, всего руб.	450	450
Ожидаемый денежный доход, тыс.руб.	231,5	186,2

Установлено, что для успешного выращивания кроликов породы Хиколь необходимо направленное выращивание молодняка, предусматривающее строгое соблюдение нормативов выращивания кроликов в механизированном крольчатнике. При получении минимального количества окролов в год – 4, размер денежного дохода составит 1,76 тысяч рублей в расчете на одну крольчиху. Следовательно, при средних величинах убойного выхода и ценах реализации, содержание кроликов в механизированном крольчатнике и выращивание его на полнорационных кормах, экономически эффективно при величине денежного дохода в размере от 23,0 тыс.рублей.

Выводы

1. Установлено, что кролики мясных пород зарубежной селекции в условиях механизированного крольчатника при внедрении приёмов искусственного осеменения характеризуются высокими воспроизводительными качествами, элементы сезонности в половой охоте животных были сглажены, сохранность молодняка находилась в пределах зоотехнических норм, выход от одной самки составил до 50 товарных крольчат в год. По величине плодовитости зафиксирована тенденция к росту численности гнезда у крольчих опытных групп.
2. При искусственном осеменении кроликов создается возможность:
 - программировать производство мяса, исходя из потребностей рынка,
 - сокращать поголовье производителей. Поскольку спермой одного самца можно оплодотворить до 200 самок в неделю (против 15-16 при естественном спаривании),
 - повышать скорость получения продукции, ее качество,
 - за счет контроля качества спермы отбраковывать плохих производителей и тем самым повышать оплодотворяемость маток,
 - избегать потерь в неблагоприятные сезоны года и предотвращать заболевания, передающиеся половым путем.
3. Среднесуточный прирост кроликов за период исследований составил 45 г.
4. Тип конституции кроликов – эйрисомный, что является желательным при разведении кроликов мясного направления продуктивности
5. Крольчихи породы Хиколь характеризовались высоким процентом оплодотворяемости 95%, сохранностью молодняка в 21 день – 97,7%, плодовитость на 1 самку составила 9 крольчат, падеж крольчат был в пределах зоотехнических норм.
6. Рекомендуем разводить в кролиководческих хозяйствах механизированного типа в Белгородской области кроликов зарубежной селекции породы Хиколь с обязательным применением метода искусственного осеменения.

Библиография

1. Добудько А.Н. Влияние величины гнезда на общее состояние крольчат/ А.Н.Добудько, Ю.Н. Литвинов // Материалы XXII международной научно-производственной конференции «Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы» (28-29 мая 2018 года) Том 1
2. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / Милованов В.К. – М.: Колос, 1962. – 781 с.
3. Нигматуллин Р.М. Эффективный метод определения половой активности крольчих / Р.М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство. – 2007. – № 2. – С. 30 – 31. 5.
4. Сухинина Т.В. Пути совершенствования переработки продукции кролиководства / Сухинина Т.В., Стрелетова О.А., Бобылева О.В., Горбачева М.В., Сапожникова А.И. //Международный научно-исследовательский журнал.-2016.-№3.-С.43-46
5. Трубочанинова Н.С. Технологические аспекты воспроизводства кроликов / Р.Ф. Капустин, Н.С. Трубочанинова. – М.: «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ». – 2014. – 127с.
6. Трубочанинова Н.С./ Использование пробиотика «ГидроЛактиВ» ВАК// Н.С.Трубочанинова, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Е.П. Еременко// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, №1-2014г.-С.49
7. Харламов К.В. Кролик - совершенная биосистема / К.В. Харламов, Н.Е. Куликов //Кролиководство и звероводство.-2015.- №2.- С.24
8. Харламов К.В. Поддержка отрасли возможна только на общих основаниях / К.В. Харламова // Кролиководство и звероводство.-2015.-№3.- С.2
9. Zdanovich S.N. The use apiphytoproducts in broiler farming / S.N. Zdanovich, Dobudko A.N., Trubchaninova N.S., Khoklova A.P.// European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences 8th international scientific conference 22th July 2015, Austria, Vienna. – P.65

References

1. Dobodko A.N. The influence of the size of the nest on the general state of the rabbits / A.N. Dobudko, Yu.N. Litvinov // Proceedings of the XXII International Scientific and Production Conference "Organic Agriculture: Problems and Prospects" (May 28-29, 2018) Volume 1
2. Milovanov V.K. Reproduction biology and artificial insemination of animals / V. Milovanov. - M. : Kolos, 1962. - 781 p.
3. Nigmatullin R.M. An effective method for determining the sexual activity of rabbits / R.M. Nigmatullin // Rabbit and animal breeding. - 2007. - № 2. - p. 30 - 31. 5.
4. Sukhinina T.V. Ways to improve the processing of rabbit products / Sukhinina TV, Stre-petova OA, Bobyleva OV, Gorbacheva MV, Sapozhnikova A.I. // International Research Journal.-2016.-№3.-С.43-46
5. Trubchaninova N.S. Technological aspects of the reproduction of rabbits / R.F. Kapustin, N.S. Trubchani-Nova. - M. : "Central Library Collector" BIBCOM ". - 2014. - 127s.
6. Trubchaninova N.S. / Use of probiotic "HydroLactiV" HAC // N.S. Trubchaninova, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, E.P. Eremenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, №1-2014g.-p.49
7. Kharlamov K.V. Rabbit - a perfect biosystem / K.V. Kharlamov, N.E. Kulikov // Rabbit Breeding and Star Conduction.-2015.- №2.- P.24.
8. Kharlamov K.V. Industry support is possible only on a general basis / K.V. Kharlamov // Rabbit-breeding and fur farming.-2015.-№3.- С.2.
9. Zdanovich S.N. The use apiphytoproducts in broiler farming / S.N. Zdanovich, Dobudko A.N., Trubchaninova N.S., Khokhlova A.P.// European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences 8th international scientific conference 22th July 2015, Austria, Vienna. – P.65.

Сведения об авторах

Зданович Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, г ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1. Тел. 39-28-49. E-mail Szdanovich@rambler.ru

Добудько Александр Николаевич кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, г ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1. Тел. 39-28-49.

Костенко Алексей Юрьевич, студент ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1. Тел. 39-28-49.

Хохлова Татьяна Николаевна студент ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1. Тел. 39-28-49.

Information about authors

Zdanovich Svetlana Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Zootechnology, Mr. Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilov, 1. Tel. 39-28-49.

Dobudko Alexander Nikolaevich Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Zootechnology, Mr. Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilov, 1. Tel. 39-28-49.

Kostenko Aleksey Yuryevich, a student of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilov, 1. Tel. 39-28-49.

Khokhlova Tatyana Nikolaevna a student of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilov, 1. Tel. 39-28-49.

О.А. Попова, О.Е. Татьяначева, А.А. Попов, Т.Н. Хохлова

ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОГО СТРЕССА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Аннотация. На успешное разведение свиней в условиях промышленной технологии влияют такие неблагоприятные стресс-факторы окружающей среды, как высокая и низкая температуры, высокая влажность при низких температурах, солнечная радиация, шумы, повышенное содержание в помещении аммиака, углекислоты, сероводорода и др. В результате проведенных исследований было установлено, что в условиях промышленного производства на продуктивные функции свиноматок существенное влияние оказывают сезонные изменения в течение года. Положительно влияет на данные функции зимний период, отрицательным действием характеризовался летний период.

Ключевые слова: потомство свиней, сезонный стресс, рост, сохранность поросят, воспроизводительные функции, оплодотворяемость, многоплодие, крупноплодность.

INFLUENCE OF SEASONAL STRESS ON PRODUCTIVITY OF SOWS OF LARGE WHITE BREED

Abstract. The successful breeding of pigs in industrial technology is influenced by such unfavorable environmental stress factors as high and low temperatures, high humidity at low temperatures, solar radiation, noise, increased content of ammonia, carbon dioxide, hydrogen sulfide in the room, etc. As a result of the conducted researches it was established that in the conditions of industrial production the productive functions of sows are significantly influenced by seasonal changes during the year. The winter period has a positive effect on these functions, the summer period was characterized by a negative effect.

Keywords: offspring of pigs, seasonal stress, growth, preservation, reproductive functions, fertilization, multiple pregnancy, large fruit.

Согласно Договора о Евразийском экономическом союзе от 25 мая 2014 года ЕЭК совместно со сторонами ведет активную работу по реализации согласованной агропромышленной политики. Одно из важных направлений её деятельности – интеграционное взаимодействие по обеспечению устойчивого развития основных отраслей АПК, включая свиноводство. По данным С. Бубена, директора Департамента агропромышленной политики ЕЭК, в странах Евразийского экономического союза производят 3% мирового объема свинины, а самообеспеченность по этому виду продукции достигает 94,2%.

Благодаря внедрению современных промышленных технологий, гибридизации, применению искусственного осеменения, достижениям в селекции производство свинины в этих странах с 2013 по 2017 годы выросло на 19% и достигло 4054 тыс.т. [3].

По данным исследований Белоусова Н.С. в России производство свинины в 2018 году, составил 4,86 млн. т в живом весе, что на 6,2% больше, чем в 2017-м. На этот год ведомство поставило перед отраслью задачу сохранить набранные темпы роста. Прирост по всем хозяйствам составит около 900 тыс. т, до 4,4 млн. т в убойном весе. Основную прибавку обеспечат компании из топ – 20 крупнейших игроков рынка свинины, многие из которых сейчас реализуют проекты увеличения производства.

Планируется к 2022 году производство свинины в сельхоз организациях увеличить еще почти на 1,1 млн. т в убойном весе к уровню 2017-го. Если по итогам 2018 года их общая доля в промышленном производстве свинины составляла 63%, то к 2022 году увеличится примерно до 76% [2].

Задача воспроизводства как системы мероприятий – обеспечение эффективного использования маток и хряков для получения максимальной численности поросят. И именно воспроизводство как одно из главных звеньев технологической цепочки обеспечивает получение конечной продукции, а также её ритмичное производство в течение всего года. Бесспорно, рациональную систему использования хряков и свиноматок любой производственный может получить при полноценном кормлении и обеспечении животных всеми необходимыми витаминами, макро- и микроэлементами. Однако, на успешное разведение свиней в условиях промышленной технологии влияют такие неблагоприятные стресс-факторы окружающей среды, как высокая и низкая температуры, высокая влажность при низких темпера-

турах, солнечная радиация, шумы, повышенное содержание в помещении аммиака, углекислоты, сероводорода и др. Воздействие различных факторов окружающей среды на организм проявляется в форме изменений основных его физиологических процессов: кровообращения, дыхания, пищеварения, терморегуляции, газообмена, обмена веществ и т.д. В литературе имеются данные, которые показывают, что продуктивность свиней на 87 % определяется условиями окружающей среды и на 13 % генетическими признаками [8].

Важнейшее и самое прямое воздействие климатических условий на организм проявляется в теплообмене между животным и окружающей средой. Этот процесс можно выразить следующим уравнением:

Содержащаяся в организме энергия = потреблённой обменной энергии – потери тепла

Существенные отклонения от температурной нормы приводят к изменению скорости обменных процессов в организме животных и вызывают различные патологии. Благодаря механизму терморегуляции теплокровные борются за «температурную оптимизацию» [1,6,7].

Тепловой стресс – физиологическая реакция на превышение верхней границы термонейтральной зоны, когда животное не может эффективно регулировать температуру тела. Соответственно, это состояние отрицательно сказывается на здоровье, самочувствии и физиологических показателях животных. Под воздействием высокой температуры окружающей среды в организме свиньи активируются определенные поведенческие, физиологические и метаболические механизмы, действие которых направлено на снижение выработки тепла и повышение теплоотдачи для удержания температуры тела в пределах физиологической нормы [1]. В своих исследованиях В. Артусо-Понте изучал влияние теплового стресса на продуктивность свиней. В опыте он наблюдал поведенческие изменения свиней в питании. Так, летом при выращивании свиней с массой 60-100 кг набор веса происходил на 15 % медленнее, чем зимой. Данный эффект связан с понижением потребления корма в жаркий период.

К другим способам поддержания нормальной температуры тела относится испарение и рассеивание. У свиней практически отсутствуют функционирующие потовые железы, поэтому испарение происходит лишь за счет слюноотделения и учащенного дыхания. Таким образом, свиньи не способны регулировать температуру тела с помощью испарения, а избавляются от избыточного веса путем его рассеивания, которое подразумевает интенсификацию кровообращения, в результате чего уменьшается приток крови к внутренним репродуктивным и пищеварительным органам. В результате тепловой стресс отрицательно влияет на продуктивность, состояние здоровья, так же подавляется репродуктивная способность, что ослабляет общую эффективность производственной системы [1].

Для изучения влияния теплового стресса на продуктивные качества свиноматок крупной белой породы, такие как проявление половой охоты за 21 сутки после отъема поросят, многоплодие, крупноплодность, на рост и сохранность поросят, нами были проведены специальные исследования в Колхозе имени Горина Белгородского района Белгородской области.

Для проведения опытов были отобраны по принципу аналогов по 50 взрослых свиноматок крупной белой породы (2,5-3 года) после отъема поросят зимой, весной, летом и осенью. Условия кормления и содержания сравниваемых групп животных были одинаковыми и соответствовали нормам ВИЖа.

В I –м опыте были исследованы воспроизводительные функции свиноматок, такие как проявление охоты за 21 сутки после отъема поросят. Результаты представлены на рисунке 1.

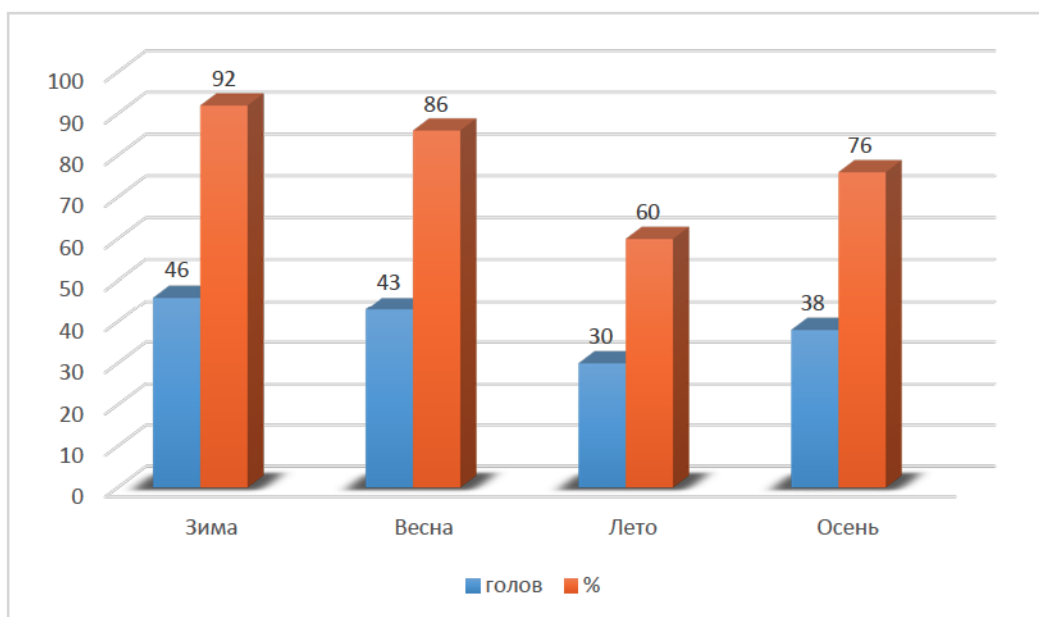


Рис. 1. Проявление половой охоты за 21 сутки после отъема поросят

Данные диаграммы рисунка 1 показывают, что сезонный стресс оказывает существенное влияние на проявление половой охоты у свиноматок. Так, самые высокие показатели проявления половой охоты за 21 день у свиноматок характерны для зимнего периода (из 50 голов исследуемых животных 46 голов пришло в охоту, что составило 92%, а наименьшими эти показатели были летом, так проявление половой охоты наблюдалось только у 30 голов (60,0%).

Результаты искусственного осеменения и продуктивных качеств свиноматок под влиянием сезонного стресса представлена на рисунках 2 и 3.

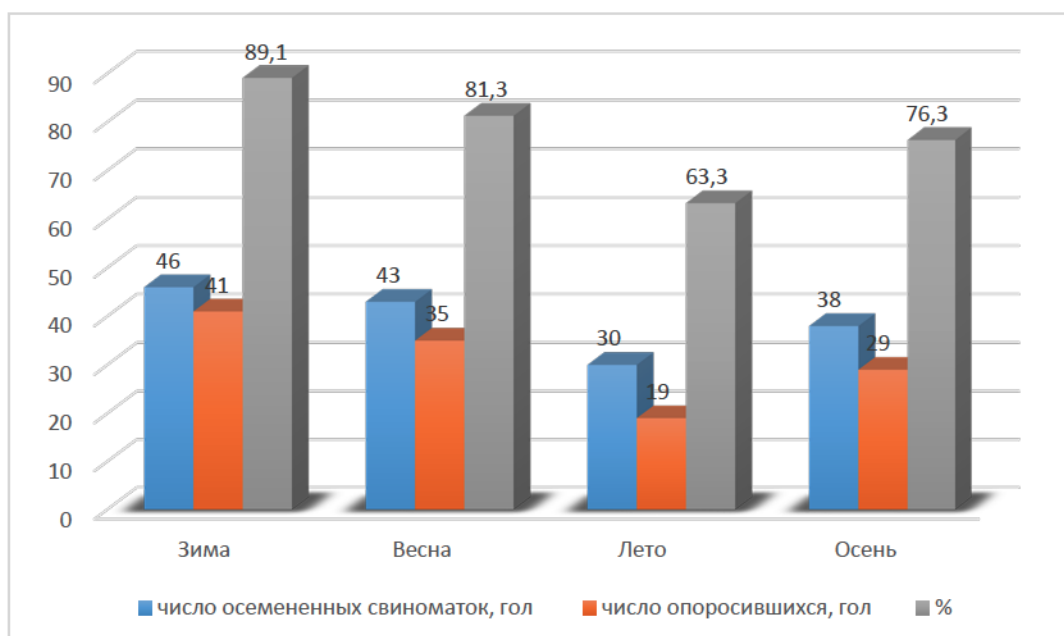


Рис. 2. Результативность искусственного осеменения свиноматок

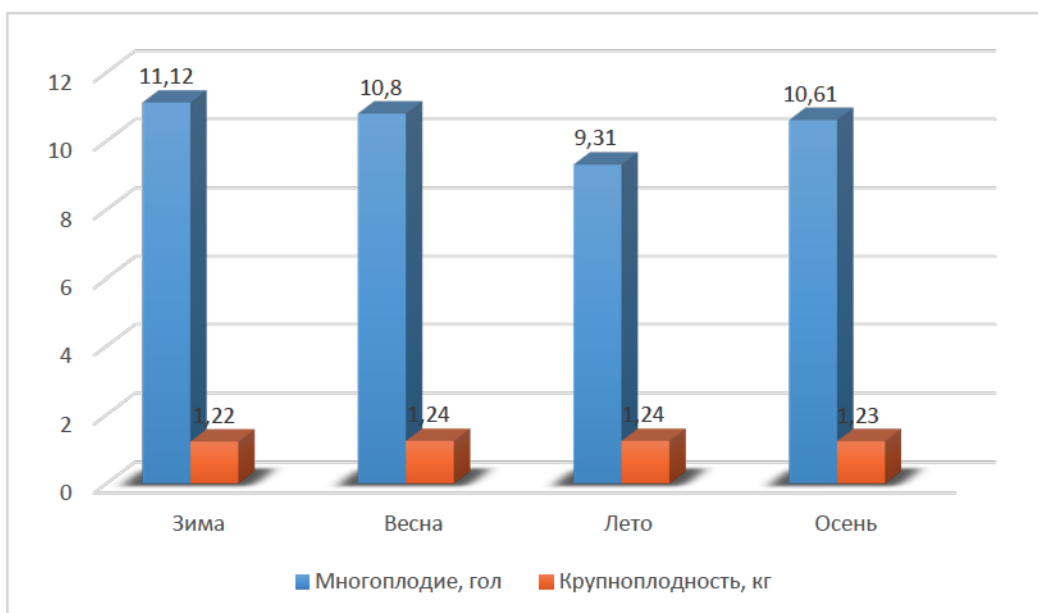


Рис. 3. Показатели многоплодия и крупноплодности свиноматок

По результатам опыта установлено, что сезонный стресс оказывает влияние не только на проявление у свиноматок половой охоты, но и на результативность их осеменения. Так, самые высокие показатели оплодотворяемости были в зимний период (из 46 осемененных свиноматок, 41 голова опоросилась, что составило 89,1%. Самые низкие показатели оплодотворяемости были в летний период: из 30 осеменённых свиноматок 19 голов или 63,3% опоросилось. Данные по многоплодию показывают, что в зимний период было получено наибольшее количество поросят - 11,12 голов, при крупноплодности 1,22 кг. Наименьшими эти показатели были летом (многоплодие – 9,31 голов). Что касается крупноплодности, то по этому показателю достоверных различий между подопытными группами животных мы не установили.

В своих исследованиях кроме воспроизводительной функции свиноматок мы изучали рост и сохранность их потомства в зависимости от влияния сезонного стресс-фактора. Результаты исследований II-го опыта приведены в диаграммах на рисунках 4, 5, 6. Первое, что учитывалось в данном исследовании - это число поросят, полученных от свиноматок в разные сезоны года.

По данным рисунка 4 следует отметить, что в зимний период было получено наибольшее число поросят – 456, наименьшим этот показатель был в жаркий период, что больше в 1,2; 2,5; 1,4 раза по сравнению со второй, третьей и четвертой группами соответственно.

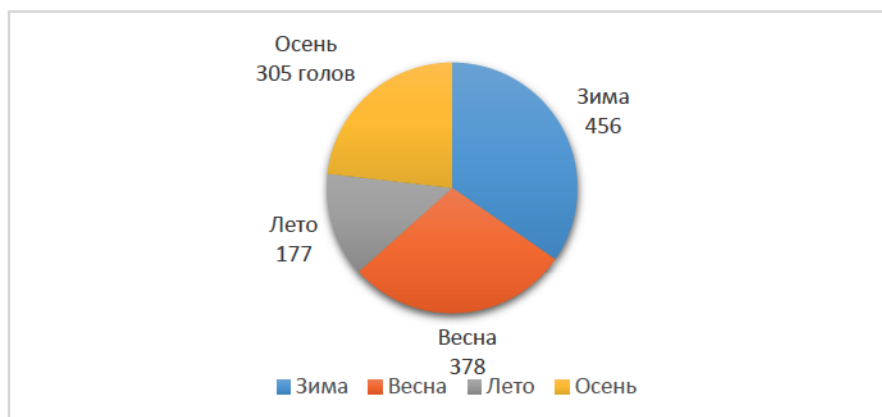


Рис. 4. Число поросят, полученных от свиноматок в разные сезоны

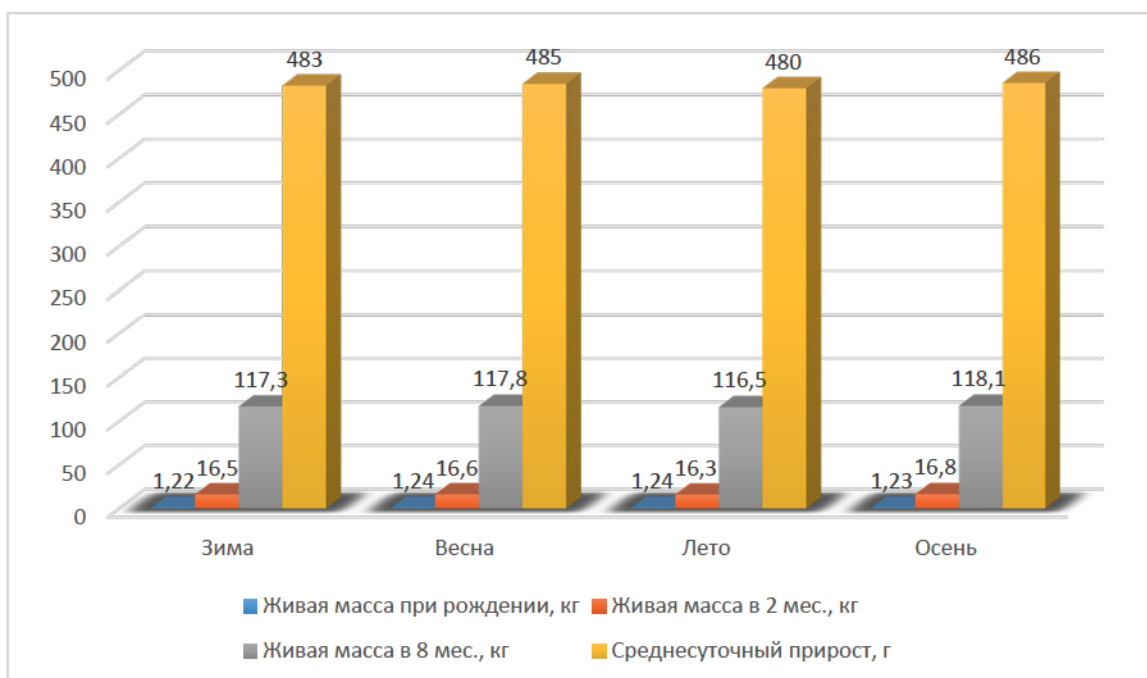


Рис. 5. Рост потомства, полученного от свиноматок в разные сезоны года

В исследовании так же учитывался рост и развитие полученных поросят в зависимости от сезонности. Результат представлен на рисунке 5. Данные диаграммы показывают, что сезонный фактор не оказывает большого влияния на живую массу полученных поросят в 2 и 8 месяцев. Живая масса в 2-х месячном возрасте колебалась на уровне 16,3-16,8 кг, в 8-ми месячном возрасте на уровне 116,5-118,1 кг. Разница между подопытными группами животных по этому показателю была статистически не достоверна.

Большой интерес в исследовании по влиянию сезонных факторов на продуктивность свиноматок представляли результаты сохранности потомства. За год исследований от испытываемых свиноматок было получено 1316 голов поросят, сохранность по сезонам года составила 82,2% или 1083 головы. Сохранность поросят в зависимости по сезонам года представлена на рисунке 6.

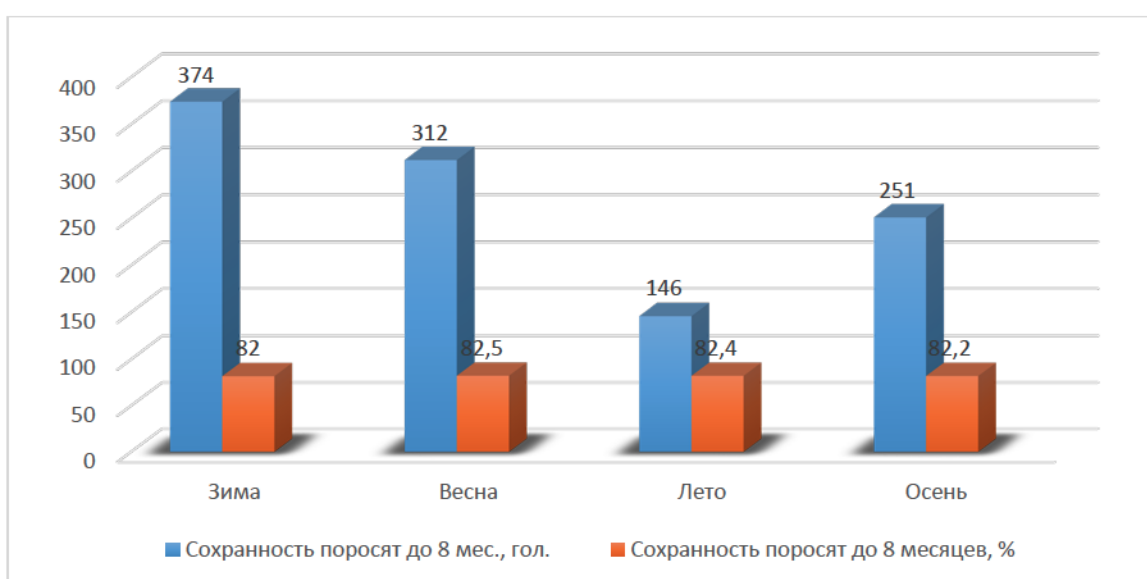


Рис. 6. Сохранность потомства, полученного от свиноматок, осемененных в разные сезоны года

По данным рисунка 6 можно сделать заключение, что поросята, полученные от свиноматок, осемененных в разные сезоны года, по сохранности до 8 месяцев не имели достоверных отличий. Разница между подопытными группами животных по этому показателю была статистически не достоверна. Однако, наиболее поросят было выращено от свиноматок, которых осеменяли в зимний период (374 голов), что больше в 1,2; 2,5; 1,4 раза по сравнению со второй, третьей и четвертой опытными группами соответственно. Это можно объяснить тем, что у свиноматок, осемененных в зимний период, были выше такие показатели: проявление половой охоты, оплодотворяемость и многоплодие, что и позволил получить и вырастить до 8 месяцев наиболее поросят по сравнению с другими группами.

Таким образом, своими исследованиями мы подтвердили факты, что на воспроизводительные функции свиноматок и хряков существенно влияют сезонные стрессы: наибольшее в летний период, меньше или вообще не проявляются - зимой. Следовательно, наиболее благоприятным сезоном года для свиноматок и хряков является зимний период, а неблагоприятным – летний период [4,5,6,7].

Заключение. Проблема стресса в последние годы получила не только значительное селекционное, но и экономическое значение. Она возникла в процессе интенсивной селекции, направленной на достижение максимальной мясности туши, и закреплена на генетическом уровне. Желание получить наибольшее количество высококачественной постной свинины обернулась колоссальным материальным ущербом от падежа свиней и ухудшении свойства мяса.

Создание оптимального микроклимата на свиноводческих фермах и промышленных комплексах, контроль за соблюдением его параметров и уменьшение влияния сезонности являются неотъемлемой частью общей профилактики болезней свиней. Поэтому оптимальные условия микроклимата для отдельных возрастных групп свиней необходимо закладывать в технологический процесс при проектировании свиноводческих ферм и комплексов.

Библиография

1. Артусо-Понте В. Тепловой стресс у свиней: последствия для кишечника и продуктивности // Свиноводство. 2019. № 4. С. 18-19.
2. Белоусов Н. Качество и безопасность комбикормов - основа здоровья и продуктивность животных / Н. Белоусов // Свиноводство. 2019. №4. С.70-71.
3. Бубен С. Состояние и перспективы развития рынка свинины в ЕАЭС// Животноводство России. 2019. №6. С. 22-24.
4. Попова О.А., Татьяничева О.Е. Сезонный стресс как фактор, влияющий на воспроизводительные функции свиней // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. №2(8). С. 36-40.
5. Попова О.А. Влияние сезонов года на продуктивность свиноматок при использовании свежезвзятой и замороженной спермы. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04. Белгород, 2009. 139 с.
6. Походня Г.С., Федорчук Е.Г., Попова О.А. Лучшие показатели воспроизводства - зимой// Животноводство России. 2008. №2. С. 41-42.
7. Походня Г.С. Мороз М.М. Влияние сезонности на воспроизводительные функции хряков// Зоотехния. 2007. №6. С.29-31.
8. Трифанов А.В. Инновационная технология содержания подсосных свиноматок для модульных свиноферм / А.В. Трифанов, В.И. Базыкин // Известия Великолукской ГСХА. 2017. № 3. С. 38-45.

References

1. Artuso-Ponte V. Heat stress in pigs: consequences for the intestine and productivity // pig Breeding. 2019. No. 4. P. 18-19.
2. Belousov N. Quality and safety of compound feeds-the basis of health and productivity of animals / N. Belousov // pig Breeding. 2019. No. 4. P. 70-71.
3. Buben S. State and prospects of pork market development in the EAEU// Animal husbandry of Russia. 2019. No. 6. P. 22-24.
4. Popova O. A., Tatianicheva O. E. Seasonal stress as a factor influencing the reproductive functions of pigs // Topical issues of agricultural biology. 2018. No. 2(8). P. 36-40.
5. Popova O. A. the Influence of seasons on the productivity of sows using fresh and frozen sperm. Thesis for the degree of candidate of agricultural Sciences: 06.02.04. Belgorod, 2009. 139 C.
6. Pokhodnya G. S., Fedorchuk E. G., Popova O.A. The best reproductive performance in winter// The Livestock Sector. 2008. №2. P. 41-42.

7. Pokhodnya G. S., Moroz M.M. Influence of seasonality on reproductive functions of boars // Zootechny. 2007. №6. P. 29-31.

8. Trifanov, V. A. Innovative content of lactating sows for modular pig / A. V. Trifanov, V. I. Bazykin // news velikolukskaya state agricultural Academy. 2017. No. 3. S. 38-45.

Сведения об авторах

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. 89038855658, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89290024473, e-mail: tatyancheva@mail.ru

Попов Андрей Александрович, магистр 3-го года обучения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, начальник санитарно-хозяйственного отдела Мясокомбинат «Бессоновский», ул. Партизанская 12, с. Бессоновка, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308581, тел. 89038850408, e-mail: master-andrew82@yandex.ru

Хохлова Татьяна Николаевна, студентка 3 курса технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-919-226-14-34.

Information about the authors

Popova Oksana Anatolievna, candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the Department of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89038855658, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru

Tatyancheva Olga Egorovna, candidate of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89290024473, e-mail: tatyancheva@mail.ru

Popov Andrey Alexandrovich, master of the 3rd year students of the Belgorodsky GAU, the chief of the sanitary and economic Department Myasokombinat «Bessonovskiy», St Partizanska 12, s. Bessonovka, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308581, тел. 89038850408, e-mail: master-andrew82@yandex.ru

Khokhlova Tatyana Nikolaevna, student of 3rd year engineering faculty of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8-919-226-14-34.

Г.С. Походня А.В. Ковригин Т.А. Малахова

РОСТ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ ХРЯЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКАРМЛИВАНИЯ ИМ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация: Целью данной работы было изыскание резервов повышения производства свинины за счет скармливания древесного угля ремонтным хрячкам в период их выращивания. Для достижения этой цели нами были проведены специальные исследования в СПК «Колхоз имени Горина» Белгородской области. В этих исследованиях было установлено, что скармливание древесного угля ремонтным хрячкам в количестве 100, 150, 200 мг в расчете на 1 килограмм живой массы способствует увеличению живой массы хрячков в 8 месяцев соответственно на 1,9; 4,1; 4,3%, среднесуточные приросты хрячков увеличились соответственно на 2,8; 6,3; 6,6% по сравнению с контрольной группой. При изучении воспроизводительной функции подопытных хрячков было выяснено, что скармливание им древесного угля в период выращивания с 4 до 8 месяцев способствовало увеличению: объема спермы на 3,8; 8,5; 9,5%, концентрации спермиев в 1 мл спермы – на 7,7; 21,2; 20,0%, общего числа спермиев в эякулятах – на 12,0; 31,6; 31,3% по сравнению с контрольной группой. Кроме того, у хрячков опытных групп повысились и качественные показатели спермы (резистентность и переживаемость спермиев вне организма), что позволило увеличить общее число полученных поросят при рождении на 1,8-4,0%. Данные, которые мы получили в процессе изучения литературных источников, и в ходе нашего исследования, дополняют знания о структуре и функции органов иммунитета перепелов. Их можно использовать при разработке профилактических мероприятий, при составлении графиков вакцинации перепелов, для проведения биопсии тимуса и фабрициевой сумки, для изучения сравнительной анатомии и эмбриологии птиц, а также возрастных изменений органов иммуногенеза перепелов.

Ключевые слова: хрячки, поросята, рост, объем спермы, концентрация спермиев в 1 мм спермы, общее число спермиев в эякулятах, оплодотворяемость, многоплодие.

GROWTH AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF BOARS DEPENDING ON FEEDING THEM CHARCOAL DURING CULTIVATION

Abstract: The purpose of this work was to find reserves to increase pork production by feeding charcoal repair boars in the period of cultivation. To achieve this goal, we conducted special studies in the SEC "Gorin collective Farm" of the Belgorod region. In these studies, it was found that feeding charcoal repair boars in the amount of 100, 150, 200 mg per 1 kilogram of live weight increases the live weight of boars in 8 months, respectively, 1.9; 4.1; 4.3%, the average daily growth of boars increased respectively by 2.8; 6.3; 6.6% compared with the control group. In the study of reproductive function of boars experimental it was found that feeding them charcoal in the cultivation period from 4 to 8 months contributed to the increase: semen volume 3.8; 8.5; 9.5%, the concentration of spermatozoa in 1 ml sperm – 7.7; 21.2; about 20.0%, of the total number of sperm cells in the ejaculates – 12.0; 31.6; 31.3% in comparison with the control group. In addition, the quality indicators of sperm (resistance and survival of sperm outside the body) increased in boars of the experimental groups, which allowed to increase the total number of piglets received at birth by 1.8-4.0%. The data that we have received in the process of studying the literature, and in the course of our study, complement the knowledge about the structure and function of the immune system of quails. They can be used in the development of preventive measures, in the preparation of vaccination schedules for quails, for biopsy of the thymus and Fabricia SAC, for the study of comparative anatomy and embryology of birds, as well as age-related changes in the immunogenesis of quails.

Keywords: boars, pigs, growth, sperm volume, sperm concentration in 1 mm of sperm, the total number of sperm in ejaculates, fertilization, multiplicity.

Главной причиной токсикозов сельскохозяйственных животных являются недоброкачественные корма, из-за наличия в них остатков пестицидов, тяжелых и радиоактивных элементов, микотоксинов и других опасных для здоровья соединений [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16]. Исходя из вышесказанного особую актуальность приобретает поиск способов детоксикации компонентов рационов. Одним из путей снижения содержания в организме животных потенциально опасных для здоровья веществ можно считать использование сорбционных препаратов. Таким препаратом является древесный уголь. Многочисленными исследованиями установлено, что древесный уголь обладает выраженными сорбционными свойствами [7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]. Цель исследования – изучить резервы повышения производства свинины за счет скармливания древесного угля ремонтным хрячкам в период их выращивания с 4 до 8 месяцев.

Для решения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить влияние скармливания древесного угля ремонтным хрячкам в период выращивания на их рост и воспроизводительную функцию;
- определить оптимальную дозу скармливания древесного угля ремонтным хрячкам в период их выращивания.

Методы и результаты исследований. Для изучения влияния скармливания ремонтным хрячкам древесного угля в период выращивания на их рост и воспроизводительную функцию нами были проведены специальные исследования. Для опыта по принципу аналогов было отобрано четыре группы ремонтных хрячков в возрасте 4 месяцев по 10 голов каждой. Условия содержания хрячков для всех групп были одинаковые, а кормление различалось. Хрячкам первой группы скармливали за весь период опыта основной рацион, согласно нормам ВИЖа. Хрячкам второй, третьей, четвертой опытных групп в период выращивания с 4 до 8 месяцев кроме основного рациона дополнительно скармливали древесный уголь в расчете на 1 кг живой массы. Рост подопытных хрячков представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Рост ремонтных хрячков в зависимости от скармливания им древесного угля

Группы опыта	Количество скармливаемого древесного угля хрячкам в расчете на 1 кг живой массы, мг	Число хрячков в группе, гол.	Живая масса хрячков, кг		Среднесуточные приросты хрячков с 4 до 8 мес., г
			при постановке на опыт в 4 мес.	при снятии с откорма в 8 мес.	
1	без скармливания	10	45,0±0,2	126,0±1,5	675
2	100	10	45,2±0,3	128,5±1,2	694
3	150	10	45,0±0,2	131,2±1,4	718
4	200	10	45,1±0,2	131,5±1,8	720

Данные таблицы 1 показывают, что скармливание древесного угля ремонтным хрячкам в количестве 100,150,200 мг в расчете на 1 кг живой массы способствует увеличению живой массы хрячков в 8 месяцев соответственно на 1,9; 4,1; 4,3% по сравнению с первой контрольной группой. Среднесуточный приросту хрячков опытных групп (2-4 группы) повысился соответственно на 2,8; 6,3; 6,6% по сравнению с первой контрольной группой.

В 8 месяцев хрячков всех групп перевели в цех воспроизводства, где в течение 1 месяца приучали к садкам на чучело. После чего проводили исследования спермы подопытных хрячков. Количественные показатели спермы хрячков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Количественные показатели спермы хрячков в зависимости от скармливания им древесного угля в период выращивания

Группы опыта	Количество скармливаемого древесного угля хрячкам в период их выращивания в расчете на 1 кг живой массы, мг	Число хрячков в группе	Число исследованных эякулятов	Количественные показатели спермы хрячков		
				объем, мл	концентрация млн./мл	общее число спермиев в эякулятах, млрд.
1	Без скармливания	10	120	210,0±3,5	155,0±2,1	32,5±1,2
2	100	10	120	218,0±4,0	167,0±3,8	36,4±1,5
3	150	10	120	228,0±3,0	188,0±3,4	42,8±2,1
4	200	10	120	230,0±3,6	186,0±4,1	42,7±1,1

Данные таблицы 2 показывают, что скармливание хрячкам древесного угля в период их выращивания в количестве 100, 150, 200 мг в расчете на 1 кг живой массы способствует увеличению: объема спермы на 3,8; 8,5; 9,5%, концентрации спермиев в 1 мл спермиев в эякулятах – на 12,0; 31,6; 31,3% по сравнению с первой контрольной группой. Следует отметить, что увеличение общего числа спермиев в эякулятах хрячков опытных групп произошло как за счет увеличения общего числа спермиев в эякулятах хрячков опытных групп произо-

шло как за счет увеличения объема спермы, так и за счет увеличения концентрации их в сперме.

Качественные показатели спермы подопытных хряков представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные показатели спермы хряков в зависимости от скармливания им древесного угля в период выращивания

Группы опыта	Количество скармленного древесного угля хрячкам в период их выращивания в расчете на 1 кг живой массы, мг	Число хрячков в группе	Число исследованных эякулятов	Качественные показатели спермы хряков		
				подвижность, балл	резистентность, мл	переживаемость, час
1	Без скармливания	10	120	8,0±0,05	996±40	72,0±1,1
2	100	10	120	8,0±0,06	1242±80	75,8±1,2
3	150	10	120	8,1±0,08	1350±74	76,0±1,6
4	200	10	120	8,0±0,07	1285±90	76,1±1,8

Данные таблицы 3 показывают, что скармливание хрячкам древесного угля в период их выращивания в количестве 100,150,200 мг в расчете на 1 кг живой массы не влияет на подвижность их спермиев, но резистентность спермиев в опытных группах повысилась соответственно на 24,6; 35,5; 5,6% по сравнению с контрольной группой.

Однако основной оценкой качества спермы является ее оплодотворяющая способность. Учитывая это, мы после определения количественных и качественных показателей спермы подопытных хряков проводили искусственное осеменение свиноматок.

Результаты этих исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результативность искусственного осеменения свиноматок спермой хрячков, получавших в рационах древесный уголь в период выращивания

Группы опыта	Количество скармленного древесного угля хрячкам в период их выращивания в расчете на 1 кг живой массы, мг	Число осемененных свиноматок, гол.	Из них опоросилось		Получено поросят		Крупноплодность, кг
			число	%	всего	на 1 опорос	
1	Без скармливания	30	26	86,6	273	10,5±0,2	1,26±0,01
2	100	30	26	86,6	280	10,7±0,1	1,26±0,02
3	150	30	25	83,3	278	11,1±0,2	1,25±0,01
4	200	30	26	86,6	284	10,9±0,2	1,25±0,01

Данные таблицы 4 показывают, что по оплодотворяемости и крупноплодности свиноматки всех подопытных групп достоверно не отличались. Однако, многоплодие было выше у свиноматок опытных групп (2-4 группы) по сравнению с первой контрольной группой соответственно на 1,9; 5,7; 3,8%.

Таким образом, наши исследования показали, что скармливание хрячкам древесного угля в период выращивания способствует не только повышению их роста, но и повышению воспроизводительной функции.

Библиография

1. Герасимов В.И. Дикие и домашние свиньи / В.И. Герасимов, Д.И. Барановский, А.М. Хохлов, В.М. Нагаевич, В.П. Рыбалко, Ю.В. Засуха, Г.С. Походня, Т.Н. Данилова, Е.В. Пронь, А.И. Чалый, Н.Н. Жерноклеев, Е.Д. Барановский, Л.А. Тарасенко, В.Ф. Андрийчук. - Харьков «Эспада», 2009. – 240 с.
2. Горин В.Я. Зависимость воспроизводительной функции свиноматок от сезона года / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова // Зоотехния. - 2014. - №5 – С.24-25.
3. Горин В.Я. Организация и технология производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородского района / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня, П.И. Бреславец // Зоотехния. – 2012. - №1. – С.15-16.
4. Малахова Т.А. Использование препарата «Мивал-Зоо» для повышения воспроизводительной функции у свиноматок / Т.А. Малахова, Г.С. Походня // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2015. - №9. – С. 175-180.

5. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина // Зоотехния. – 2011. – №11. – С. 9-11.
6. Нарижный А.Г. Резервы прогрессивного метода / А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство. – 1995. – №5. – С. 23-24.
7. Пономарев А.Ф. Животноводство на личном подворье и его техническое оснащение / А.Ф. Пономарев, И.И. Воронцов, Г.С. Походня. – Белгород: БГСХА, 2001. – 224 с.
8. Походня Г.С. Повышение продуктивности маточного стада свиней / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников, Е.Г. Федорчук, В.В. Шабловский. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2013. – 488 с.
9. Походня Г.С. Повышение продуктивности свиней при их выращивании и откорме / Г.С. Походня, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2014. – 324 с.
10. Походня Г.С. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят при их выращивании / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, В.П. Трубочанинова, А.А. Манохин // Вестник Красноярского ГАУ, 2015. – Вып. 11. – С. 214-220.
11. Походня Г.С. Стимуляция воспроизводительной функции у свиноматок / Г.С. Походня, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – 204 с.
12. Походня Г.С. Искусственное осеменение свиноматок / Г.С. Походня. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 28 с.
13. Походня Г.С. Способность суспензии хлореллы повышать воспроизводительную функцию у свиноматок / Г.С. Походня, А.Т. Мысик, А.И. Гришин, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Ю.П. Бреславец, Т.А. Малахова // Зоотехния, 2013. – № 12. – С. 28-29.
14. Походня Г.С. Оптимальный режим для хряков / Г.С. Походня // Свиноводство, 1983. – №8. – С. 18-19.
15. Походня Г.С. Различные режимы использования хряков / Г.С. Походня // Свиноводство, 1978. – №5. – С. 17-18.
16. Походня Г.С. Повышение воспроизводительных функций за счет использования суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Перспективное свиноводство: теория и практика, 2011. – №2. – С.5.
17. Походня Г.С. Повышение воспроизводительных функций хряков за счет использования суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Перспективное свиноводство: теория и практика, 2011. – №2. – С.5.
18. Походня Г.С. Влияние скармливания суспензии хлореллы свиноматкам на их продуктивность / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Е.Г. Федорчук, Ю.П. Бреславец // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. – №7. – С. 46-48.
19. Походня Г.С. Применение кормовой добавки «Мивал-Зоо» в свиноводстве / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Е.Г. Федорчук, И.С. Демиденко, Е.В. Приходько, Н.Б. Еремина // Зоотехния. – 2009. – №2. – С. 3-5.
20. Походня Г.С. Суспензия хлореллы в рационах свиноматок / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – №4. – С. 47-48.
21. Походня Г.С. Зеленый гидропонный корм в рационах хряков- производителей / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, Е.Г. Федорчук, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – №2. – С. 96-97.
22. Походня Г.С. Влияние скармливания препарата «Мивал-Зоо» поросятам на их рост и сохранность / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Н.И. Жернакова. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. – 8 с.
23. Походня Г.С. Интенсификация производства свинины в фермерском хозяйстве / Г.С. Походня, В.И. Гудыменко, А.Д. Микляев, Т.П. Микляева. – Белгород: «Крестьянское дело», 2000. – 256 с.
24. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, А.Н. Ивченко, А.Т. Мысик, А.Г. Нарижный // Зоотехния, 2013. – №3. – С. 30-31.
25. Федорчук Е.Г. Влияние суспензии хлореллы на показатели воспроизводительной функции хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня, Г.И. Горшков // Ветеринария, 2014. – №6. – С. 42-45.
26. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – С. 58-60.
27. Хохлов А.М. Генетическая структура популяции и роль генов доместикиции в эволюции свиней / А.М. Хохлов, Г.С. Походня // Аграрная наука, 2006. – №10. – С. 13-16.
28. Хохлов А.М. Основные показатели энергетического обмена у чистопородных и гибридных свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – Вып. 10. – С. 200-203.
29. Швецов Н.Н. Новые комбикорма с экструдированным зерном / Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, С. Саламахин // Животноводство России, 2009. – №10. – С.43-44.

References

1. Gerasimov, V. I., Wild and domestic pigs / V. I. Gerasimov, D. I. Baranovsky, A. M. Khokhlov, V. M. Agaevich, V. P. Rybalko, Yu. V. Drought, pokhodnya G. S., T. N. Danilova, E. V. Pron, A. I., Chaly, N. N. Zhirnoklev, E. D. Baranowski, L. A. Tarasenko, V. F. Andreychuk. - Kharkov "Espada", 2009. - 240 p.
2. Gorin, V. Ya., Dependence of reproductive function of sows on season / V. Ya. Gorin, pokhodnya G. S., A. A. Faenov, E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, T. A. Malakhova // Husbandry. - 2014. - №5-P. 24-25.
3. Gorin V. Y. Organization and technology of pork production in the collective farm named after Frunze of the Belgorod region / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, pokhodnya G. S., P. I. Breslavets // Husbandry. - 2012. - №1. - P. 15-16.
4. Malakhova T. A. use of the drug "Mival-Zoo" to increase the reproductive function of sows / T. Malakhova, G. S. pokhodnya / Bulletin of the Krasnoyarsk state agrarian University, 2015. - №9. - P. 175-180.
5. Mysik A. T. Zootechnical and economic efficiency of suspension, chloral-ly in the rations of breeding boars / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, N. P. Dudin // Husbandry. - 2011. - №11. - P. 9-11.
6. T. Yurkin, A. G. Reserves the progressive method / T. Yurkin, A. G., pokhodnya G. S. // Pig breeding. - 1995. - №5. - Pp. 23-24.
7. Ponomarev A. F. Animal on a personal farmstead and its technical equipment / F. A. Ponomarev, I. I. Vorontsov, G. S. pokhodnya. - Belgorod: BSAA, 2001. - 224 p.
8. Pokhodnya G. S. Improving the productivity of breeding herds of pigs / pokhodnya G. S., A. I. Grishin, R. A. Strelnikov, E. G., Fedorchuk, V. V. Shablovsky. - Belgorod: Publishing house "Veselica", 2013. - 488 p.
9. Pokhodnya G. S. to increase the productivity of pigs in their growing and fattening / G. S. Trek-nya, A. N. Ivchenko, E. G. Fedorchuk. - Belgorod: Publishing House.- at Veselica, 2014. - 324 p.
10. Pokhodnya G. S. the Use of feed additives "Hydroactive" in the diets of pigs during their growing / pokhodnya G. S., N. With. Trubchaninova, V. P. Trubchaninova, A. A. Manokhin // Bulletin krasgau, 2015. - Vol. 11. - Pp. 214-220.
11. Stimulation of reproductive function in sows / G. S. pokhodnya, T. A. Malakhov. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Politerra", 2016. - 204 p.
12. Artificial insemination of sows / G. S. marching. - Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2004. - 28 p.
13. Pokhodnya G. S. the Ability of a suspension of Chlorella to improve the reproductive function of sows / pokhodnya G. S., A. T. Mysyk, A. I. Grishin, E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, Y. P. Breslavets, T. A. Small-Hova // Husbandry, 2013. - № 12. - P. 28-29.
14. Pokhodnya G. S. Optimal for boars / pokhodnya G. S. // Pig-breeding, 1983. - №8. - P. 18-19.
15. Pokhodnya G. S. Various modes of use boars / pokhodnya G. S. // Pig-breeding, 1978. - №5. - Pp. 17-18.
16. Increase of reproductive functions due to the use of Chlorella suspension in their diets / G. S. pokhodnya, E. G. Fedorchuk, N. P. Dudina // Perspective pig breeding: theory and practice, 2011. - №2. - C. 5.
17. Increase of reproductive functions of boars due to the use of Chlorella suspension in their diets / G. S. Pokhodnya, E. G. Fedorchuk, N. P. Dudina // Perspective pig breeding: theory and practice, 2011. - №2. - C. 5.
18. Pokhodnya G. S. Impact of feeding of a suspension of Chlorella sows in their productivity / pokhodnya G. S., A. I. Grishin, E. G. Fedorchuk, Y. P. Breslavets // Vestnik of Kursk state agricultural Academy, 2013. - №7. - Pp. 46-48.
19. Pokhodnya G. S. the Use of food additives "Mival-Zoo" in pig / pokhodnya G. S., A. A. Shaposhnikov, E. G. Fedorchuk, I. S. Demidenko, E. V. Prikhodko, N. B. Eremina // Husbandry. - 2009. - №2. - P. 3-5.
20. Pokhodnya G. S. Suspension in the sow rations / G. S. pokhodnya, E. G. Fedorchuk, A. I. Grishin, R. Strelnikov // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy, 2012. - №4. - P. 47-48.
21. Green hydroponic feed in the diets of the producers of boars // G. S. pokhodnya, P. Kornienko, E. G. Fedorchuk, A. I. Grishin, R. A. Strelnikov, Kursk state Academy of agriculture, 2012. - №2. - P. 96-97.
22. Pokhodnya G. S. Impact of feeding of a preparation "Mival-Zoo" piglets on their growth and save-ness / pokhodnya G. S., A. A. Shaposhnikov, N. And. Zhernakova. - Belgorod: publishing house of BSAA, 2008. - 8 PP -
23. Hike G. S. Intensification of the production of pork in the farm / G. S. pokhodnya, V. I. Gudymenko, A. D. Miklyaev, T. p. Miklyaev. - Belgorod: "Peasant business", 2000. - 256 p.
24. Fedorchuk E. G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the rations of breeding boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I., A. N. Ivchenko, T. A. Mysik, A. G. T. Yurkin // Husbandry, 2013. - №3. - P. 30-31.
25. Fedorchuk E. G. the Effect of Chlorella suspension on the indicators of reproductive functions body-cov-manufacturers / E. G. Fedorchuk, T. Yurkin, A. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I. // veterinary medicine, 2014. - №6. - P. 42-45.
26. Fedorchuk E. G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the diets of boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S. // Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pochodne. - Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2012. - P. 58-60.
27. Khokhlov A. M. Genetic population structure and the role of genes of domestication in the evolution of the svi-it / A. M. Khokhlov, pokhodnya G. S. // agricultural science, 2006. - №10. - P. 13-16.

28. Khokhlov A. M. the Main indicators of energy metabolism in purebred and hybrid pigs / A. M. Khokhlov, A. S. Smirnova, V. I. Gerasimov, pokhodnya G. S., N. And. Zhernakova, p. P. Kornienko // Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. C.-hodne. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Politerra", 2016. – Vol. 10. – Pp. 200-203.

29. Shvetsov N. N. A new feed with extruded grains / N. N. Shvetsov, Pokhodnya G. S., S. Salamahin // Animal Russia, 2009. - №10. - P. 43-44.

Сведения об авторах:

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru.

Ковригин Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»; e-mail: mr.aleks.kovrigin@mail.ru; тел. 8-952-435-01-28.

Малахова Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель декана по учебной работе, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205844691, e-mail: Malahova_TA@bsaa.edu.ru.

Information about the authors

Pokhodnya Grigory Semyonovich, doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of General and special animal science doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru.

Kovrigin Aleksandr Vladimirovich, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of General and special zootechnics of the "Belgorod state agricultural University named after V. Gorin"; e-mail: mr.aleks.kovrigin@mail.ru; tel 8-952-435-01-28.

Malahova Tatyana Aleksandrovna, candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Department of technology of raw materials and products of animal origin of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 89205844691, e-mail: Malahova_TA@bsaa.edu.ru.

Т.Н. Руднева, В.В. Сафронов, О.Е. Татьяначева

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПОЕДАЕМОСТЬ КОРМОВ РЕМОНТНЫМ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Аннотация: В структуре себестоимости выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота наибольший удельный вес занимают корма, которые зачастую расходуются с большими потерями. Поэтому вопрос рационального их использования, поисков иных путей экономии особенно актуален. Корректировка рационов кормления в зависимости от погодных условий является важной составляющей эффективного ведения животноводческой отрасли.

Ключевые слова: крупный рогатый скот; рацион кормления; погодные условия.

THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON FEED INTAKE BY REPAIRING YOUNG CATTLE IN THE SUMMER

Abstract: In the structure of the cost of growing repair cattle, the largest share is held by feed, which is often consumed with heavy losses. Therefore, the question of their rational use, the search for other ways of saving is especially relevant. Adjustment of feeding diets depending on weather conditions is an important component of the effective management of the livestock industry.

Keywords: cattle; feeding ration; weather.

На современном этапе в Российской Федерации остро стоит вопрос увеличения производства продукции животноводства высокого качества, экономически выгодной, пользующейся спросом на рынке. Особое место в производстве продуктов питания занимает развитие молочного скотоводства, а в системе ведения отрасли основой является выращивание ремонтного молодняка, как серьезное капиталовложение в будущее производство. [2, 3].

Поэтому основная цель современного животноводческого предприятия – вырастить здоровую телочку для осеменения её в возрасте 13 – 14 месяцев при живой массе не ниже 380 кг. Если разложить задачу по пунктам, то предстоит добиться следующих результатов: обеспечить высокие темпы роста и развития молодняка; обеспечить хорошие показатели сохранности поголовья; оптимизировать получение 1 кг среднесуточного прироста [7]. С этой целью в различные периоды индивидуального развития животных нужно создавать оптимальные условия кормления и содержания, обеспечивающие хорошее развитие организма на морфологическом, физиологическом, биохимическом и метаболическом уровне, способствующие наиболее полной реализации высокого генетического потенциала молочной продуктивности во взрослом состоянии. В тоже время надо помнить, что ремонтный молодняк является животными, не производящими никаких продуктов, но требующими затрат в форме кормов, рабочей силы, ветеринарного обслуживания и т.д., возврат на которые не является моментальным. Поэтому выращивание телят также считается финансовым капиталовложением, возврат на которое начинается только после первого отела. [10].

Результаты, проведенных в нашей стране и за рубежом исследований по кормлению ремонтных телок различных молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота показывают, что возможно в разумных пределах экономное выращивание, при котором не допускается ни угнетения развития, ни перекорма животных [12].

Ученые и специалисты-практики считают, что живая масса телки является важным показателем ее развития. Телки черно-пестрой и симментальской пород при рождении имеют живую массу 35 кг, в 6 месяцев – 180 кг, в 12 месяцев – 305 кг, в 18 месяцев – 410 кг. Чтобы достичь таких показателей система кормления телок должна обеспечивать среднесуточные приросты в первые 6 месяцев – 650 – 700 г, в возрасте от 6 до 12 месяцев – 550 - 600 г, в последующий период до 24 месяцев – 450 – 500г [1,12]. Вместе с тем телок в возрасте шести месяцев и старше специалисты рекомендуют выращивать на рационах, которые в хозяйствах будут применять в период раздоя первотелок. Приспособленность организма к определенному типу кормления способствует более эффективному использованию

питательных веществ корма (особенно в первую лактацию) и повышению продуктивности коров на 10 – 20%. При этом затраты корма на производство единицы продукции будут ниже, чем при разнотипном кормлении.

Определенный экономический эффект в молочном животноводстве приносит обеспечение оптимальных условий содержания. Крупный рогатый скот менее чувствителен к низким температурам, чем к высоким. Оптимальный температурный режим для крупного рогатого скота – 9 – 16 °С, при температуре выше 16 – 22 °С возможно расстройство терморегуляции и других физиологических функций, уменьшение прироста молодняка на 12 – 30%. У животных ухудшается аппетит, повышается температура тела, учащаются пульс и дыхание в 2 – 3 раза по сравнению с нормой. Помимо этого животные потеют, теряя соли и витамины, у них снижается гемоглобин и в целом меняется состав крови. [9,10]. В безоблачные летние дни по мере приближения температуры окружающей среды к температуре тела, животные ограничивают движения и прекращают поедания корма.

Оптимальный уровень влажности для содержания скота - 50 – 70 %. Высокая влажность замедляет обменные процессы, снижает сопротивляемость организма инфекциям, животные намного чаще болеют желудочно-кишечными, простудными и кожными заболеваниями, набирают меньше живой массы. В тоже время опасна и слишком низкая влажность. Если она меньше 30 – 40%, а температура воздуха выше нормы, это не только вызывает сильную жажду сухость слизистых у скота, но тоже пагубно влияет на иммунитет.

Скорость движения воздуха (ветра) служит показателем его обмена (в помещении или на улице) и рассматривается всегда с температурой воздуха т.е. одна и та же скорость движения при разных температурах воздуха может оказать различное физиологическое влияние. При высоких температурах усиление тока воздуха (до определенных пределов) предохраняет организм животного от перегревания, а при низких – увеличивает вероятность простуживания [11].

Доктор сельскохозяйственных наук Витебской ордена «Знак почета» государственной академии ветеринарной медицины В. Медведский (Беларусь) [8] рекомендует следующие оптимальные параметры микроклимата в помещениях для содержания телок: температура воздуха – 16 -18°С; относительная влажность – 70%; скорость движения воздуха в зимний период – 0,1 – 0,3 м/сек., в летний период – 0,3 – 1,2 м/сек.

Цель и задачи исследований. В ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» уделяют большое внимание созданию высокопродуктивного стада симментальской и черно-пестрой пород путем интенсивного выращивания ремонтных телок. С этой целью проведено сравнительное изучение удоя симментальского скота николаевского типа в зависимости от интенсивности выращивания – выявлена оптимальная живая масса телок в случном возрасте для получения удоя по первой лактации на уровне 7,1 – 8,0 тыс. кг; определен оптимальный возраст коров для рождения телок с более интенсивным ростом к возрасту осеменения; проанализирована по основным периодам динамика выращивания телок, полученных от коров разного возраста и т.д. [4]. Вместе с тем в структуре себестоимости выращивания молодняка наибольший удельный вес занимают корма, которые зачастую расходуются с большими потерями. Поэтому вопрос рационального их использования, корректировки рационов, обеспечивая при этом прирост живой массы согласно схемы выращивания, поиск иных путей экономии в животноводческой отрасли научного центра особенно актуален. Последнее десятилетие для Белгородской области характерна высокая температура в летний период – в дневные часы 39°С и выше. В данном контексте большой практический интерес представляет поедаемость кормов ремонтным молодняком в зависимости от погодных условий в летний период.

Результаты исследований. Для исследования влияния погодных условий (температуры, влажности воздуха, атмосферного давления и др.) на поедаемость кормов в летний период были сформированы две группы телок предслучного возраста (12 мес.) симментальской (12 гол.) и черно-пестрой (14 гол.) пород и две группы телок симментальской и черно-пестрой пород по 14 гол. в каждой в возрасте 3 мес. Это крайние варианты возрастных периодов – между предслучным и случным и переходный с молочного на общий рацион, когда

важно сохранить равномерное развитие живой массы, а не компенсировать ее в последствии обильным кормлением. При формировании групп учитывались: дата рождения, происхождение, живая масса. В течение опыта все животные были клинически здоровы и содержались в одинаковых условиях – беспривязно на выгульной площадке. Нормирование кормления осуществляли в соответствии с научно-обоснованными нормами кормления сельскохозяйственных животных с учетом их физиологической потребности, планируемыми среднесуточным приростом живой массы 700 – 750 граммов [5,6]. Фактическая питательность кормов определена в ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский».

Таблица 1 - Остатки кормов по группам телок в возрасте 12 месяцев (в среднем на 1 голову в сутки), кг

Рацион кормления		Погодные условия	
Вид корма	На 1 гол. в сут., кг	Температура воздуха: утро 19°C - 25°C день 24°C - 30°C ночь 14°C - 24°C ветер 2 – 7 м/сек. давление - 745 – 765 мм. рт. ст., влажность – 40 – 77%	Температура воздуха: утро 8°C день 11°C - 12°C ночь 3°C - 5°C ветер – 4 м/сек. давление - 743 -753 мм. рт. ст., влажность – 87 – 99%
		Кол-во наблюдений (6)	Кол-во наблюдений (2)
Черно-пестрые 14 гол.			
Сено люцерновое	2,0	0,7	-
Зел. масса люцерны	12,0	2,7	-
Дерть ячменная	0,5	0,02	-
Зерно овса	0,5	0,02	-
Стартер КК 62	0,5	-	-
Соль	0,02	-	-
Симменталы – 12 гол.			
Сено люцерновое	2,0	0,9	0,2
Зел. масса люцерны	12,0	2,6	-
Дерть ячменная	0,5	-	-
Зерно овса	0,5	-	-
Стартер КК 62	0,5	-	-
Соль	0,02	-	-

Состав рациона кормления телок старших возрастов приведен в табл.1. Телки младших возрастов получали в день 1 кг сена люцерны, 7 кг зеленой массы люцерны, 0,3 кг ячменной дерти, 0,3 кг зерна овса, 0,4 кг комбикорма КК 62 стартера, всего 3,1 к.ед. Соль и вода были постоянно.

Наблюдения за использованием кормов проводили на протяжении двух месяцев – август и сентябрь 2018 года. Корма раздавали двукратно. Надо отметить, что первые полтора месяца установилась жаркая погода – температура воздуха днем (табл.1) доходила до +30°C, в ночное время, особенно в первой половине августа, не опускалась ниже +24°C, влажность воздуха при этом оставалась низкой – 40 – 57%, что ниже комфортной нормы.

По остаткам кормов у молодняка старших групп видно, что самое большое количество не съеденного корма в первый день наблюдения (табл. 2), в группе черно-пестрых телок – 20,8 %, у молодняка симментальской породы остатки кормов в этот день меньше - 12,3%. В целом большой разницы в поедаемости кормов по породам как на одну в голову в сутки (табл. 1), так и в целом по этой возрастной группе телок (табл. 2) не отмечено. У молодняка младших групп (табл.2) в отдельные дни наблюдений также использовалось только 84,5 – 87,6 % к. ед., у телок симментальской породы остатки кормов в жаркий период были меньше.

Отсюда следует, что, если в ночные часы температура воздуха более +20°C, скорость ветра небольшая – 4 – 6 м/сек., поедаемость кормов снижается, 10-15% заданного количества кормовых единиц не используется.

Таблица 2 - Использование кормов по группам телок

Единица измерения	Задан. к-во к. ед. по группе	Съедено кормов по группам в дни наблюдений							
		Черно-пестрые в возрасте 12 мес. (14 голов)							
К. ед.	73,0	57,8	63,2	61,7	61,7	66,9	68,0	-	-
%	100	79,2	86,6	84,5	84,5	91,6	93,1	-	-
Симменталы в возрасте 12 месяцев (12 голов)									
К. ед.	62,5	54,8	53,1	52,3	51,4	55,4	56,0	61,1	-
%	100	87,7	84,9	83,7	82,2	88,7	89,6	97,8	-
Черно-пестрые в возрасте 3,5 – 4 месяца (14 голов)									
К. ед.	43,4	36,7	38,1	39,0	38,0	38,7	39,3	42,0	42,4
%	100	84,5	87,8	89,8	87,6	89,2	90,5	96,7	97,8
Симменталы в возрасте 3,5 – 4 месяца (14 голов)									
К. ед.	43,4	38,3	38,740,3	40,3	40,3	40,1	41,0	-	-
%	100	88,3	89,2	92,8	92,8	92,5	94,5	-	-

Корма остаются в таком объеме весь жаркий период наблюдений. При этом концентрированные корма поедались полностью, в остатках - зеленая масса и сено. Лишь к концу сентября, когда температура воздуха снизилась в два раза, атмосферное давление снизилось до 745 мм. рт. ст., влажность воздуха выросла до 87% и более, в кормушках ничего не осталось (табл. 1,2).

Расчеты показывают - стоимость рациона молодняка предслучного возраста – 32,10 руб., стоимость остатков кормов на 1 голову в сутки 3,59 руб. или 11% от общей стоимости, т.е. потери на кормлении всего молодняка в летний период значительные. Вместе с тем среднесуточный прирост живой массы весь период наблюдения по всем группам высокий – от 857г до 1000г, живая масса соответствует возрастным нормативам. Следовательно при нормировании кормления ремонтного молодняка крупного рогатого скота в аномально жаркую погоду специалистам можно снижать рекомендуемые нормы на 10 -12%.

Таблица 3 – Стоимость остатков кормов на 1 голову в сутки, руб. в возрасте 12 месяцев

Вид корма	Стоимость рациона, руб.	Черно-пестрые		Симменталы	
		остатки корма, кг	стоимость остатков корма, руб.	остатки корма, кг	стоимость остатков корма, руб.
Сено люцерновое	5,00	0,7	1,75	0,9	2,25
Зеленая масса люцерны	7,68	2,7	1,73	2,6	1,66
Дерть ячменная	1,58	0,02	0,06	-	-
Зерно овса	1,24	0,02	0,05	-	-
Комбикорм КК-62 Стартер	16,50	-	-	-	-
Соль	0,10	-	-	-	-
ИТОГО;	32,10	-	3,59	-	3,91
% от стоимости рациона			11%		12%

Заключение. Из этого следует, что в летний период необходима корректировка рационов в зависимости от погодных условий, что даст возможность даже при интенсивном выращивании ремонтного молодняка делать производство более экономичным в условиях ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН».

Библиография

1. Барабаш А. Ф., Хлевная Г.А. Практические советы по содержанию крупного рогатого скота // ООО «Издательство АСТ», 2002 г..
2. Бегучев А.П. Формирование молочной продуктивности крупного рогатого скота // А.П. Бегучев М.: Колос. – 1969. – 330с.
3. Клейменов Н.И. Интенсивная технология производства молока // Опыт передовых хозяйств. Н.И. Клейменов, В.А. Ключев М.: Агропромиздат. – 1988. 61с.
4. Левина Г.Н., Руднева Т.Н. Влияние различных факторов на интенсивность выращивания ремонтных телок симментальской породы // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных, «БиоТехЖ – 2016: 11-я Всероссийская конференция-школа молодых ученых с международным участием, 13-16 декабря 2016г., п. Дубровицы. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – С.108 – 114.
5. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных /Н.Г. Макарецев. Калуга: ГУП «Облиздат»,1999.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / под ред. акад. РАСХН А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: Знание, 2003.-456 с.
7. Медведева Анна. Золотые правила выращивания молодняка крупного рогатого скота // Мустанг - Технологии кормления, 11 сентября 2017г, сетевое издание АгроXXI.ru
8. Медведский В. «Выращивание телят-молочников» // Животноводство России, №7, 2017г. стр. 27.
9. Мукашева Т.К. Автореферат диссертации по теме «Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород» Троицк. 2008г, с 20.
10. Харитонов Е.Л., Агафонов В.И., Харитонов Л.В. Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. Практические рекомендации // Калуга, 2009 г., с.105.
11. Чекерес А.И. Погода, климат и отгонно-пастбищное животноводство // Гидрометеиздат. Ленинград, 1973, стр. 15 – 28.
12. Эйснер Ф.Ф., Омеляненко А.А., Шаповалов Ю.Д. «Воспроизводство стада на молочных фермах индустриального типа // Москва, «Колос», 1978, с.95 – 96.

References

1. Barabash A.F., Khlevnaya G.A. Practical advice on the maintenance of cattle / LLC "Publishing house AST", 2002,
2. Beguchev A.P. Formation of dairy productivity of cattle. / A.P. Beguchev M.: Kolos. - 1969. - 330s.
3. Kleimenov N.I. Intensive milk production technology. Experience of advanced farms / N.I. Kleimenov, V.A. Klyuev // M.: Agropromizdat. - 1988.61s.
4. Levina G.N., Rudneva T.N. The influence of various factors on the intensity of growing repair heifers Simmental breed. Modern achievements and problems of farm animal biotechnology, "BioTechZh - 2016: 11th All-Russian Conference-School for Young Scientists with International Participation, December 13-16, 2016, Dubrovitsy. - Dubrovitsy: VIZH them. L.K. Ernst. - S.108 - 114.
5. Makartsev, N. G. Feeding farm animals /N. G. Makartsev. - Kaluga: sue "Oblizdat", 1999.
6. Norms and rations of feeding of agricultural animals: reference book / ed. RAAS A. P. Kalashnikov, V. I. Fisinin, V. V. Shcheglov, N. And. Kleimenova. - M.: Knowledge, 2003.-456 p.
7. Anna Medvedeva. Golden rules for rearing young cattle / Mustang - Feeding technologies, September 11, 2017, network publication AgroXXI.ru
8. Medvedsky V. "The cultivation of milkman calves" / Livestock of Russia, July, 2017. p. 27.
9. Mukasheva T.K. Abstract of the dissertation on the topic "The influence of detention conditions on the behavior and milk production of black-motley and Holstein cows" / Troitsk. 2008, from 20.
10. Kharitonov E.L., Agafonov V.I., Kharitonov L.V. All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Farm Animals. Practical recommendations / Kaluga, 2009, p.105.
11. Chekeres A.I. Weather, climate and cattle-breeding / Hydrometeoizdat. Leningrad, 1973, p. 15 - 28.
12. Eisner F.F., Omelyanenko A.A., Shapovalov Yu.D. "Reproduction of the herd on industrial-type dairy farms / Moscow, Kolos, 1978, pp. 95 - 96.

Сведения об авторах

Руднева Тамара Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией животноводства, ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», ул. Октябрьская, д. 58, г. Белгород, Россия, 308001, тел. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: oph2007@yandex.ru

Сафронов Владимир Васильевич, зоотехник лаборатории животноводства, ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», ул. Октябрьская, д. 58, г. Белгород, Россия, 308001, тел. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: oph2007@yandex.ru

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8(929)002-44-73, e-mail tatyanicheva@mail.ru

Information about authors

Rudneva Tamara Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Livestock Laboratory, Federal State Budgetary Institution "Belgorod FANTS RAS", ul. Oktyabrskaya, d. 58, Belgorod, Russia, 308001, tel. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: oph2007@yandex.ru

Safronov Vladimir Vasilievich, livestock breeding laboratory of the animal husbandry laboratory, Belgorod FANTS RAS, ul. Oktyabrskaya, d. 58, Belgorod, Russia, 308001, tel. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: oph2007@yandex.ru

Tatyanicheva Olga Egorovna, candidate of agricultural Sciences, Professor, head of Department of General and special animal science DEPARTMENT AT the Belgorod state UNIVERSITY of agriculture, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 8(929)002-44-73, e-mail tatyanicheva@mail.ru

Т.Н. Сиротина, С.А. Корниенко, Г.С. Чехунова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «АПИ-СПИРА» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «HUBBARD-F15»

Аннотация. Поиск легкодоступных и достаточно эффективных биодобавок для повышения иммунного статуса цыплят-бройлеров, активизации их обмена веществ, а, как следствие, повышения сохранности, интенсификации роста и развития сельскохозяйственной птицы – первостепенная задача птицеводства. Целью исследования являлось повышение эффективности выращивания цыплят-бройлеров в условиях производства при включении в рацион биологически активной добавки «Апи-Спира». Опыт проводился на цыплятах-бройлерах кросса «Hubbard - F15» в ООО «Белгранкорм - Белгород» Белгородского района Белгородской области, на площадке «Салтыковская» (цех №2). При этом в рацион опытной птицы включали биодобавку «Апи-Спира» на основе пчеловодческих продуктов и сине-зеленых водорослей *Spirulina platensis*, обитающих в океане из расчета 1 г на 1 кг комбикорма до 28 дней выращивания. Введение добавки вызвало повышение уровня эритроцитов – на 10%, гемоглобина в них – на 12,8%, лейкоцитов – на 5,6%, свидетельствующих об активации в крови дыхательной функции и обменных процессов в организме; в пределах нормы повысило содержание всех видов лейкоцитов: числа эозинофилов и базофилов – в 2 раза, моноцитов – в 1,5 раза, лимфоцитов – на 4%, что говорит о готовности к атаке относительно поражающих факторов эндогенной или экзогенной природы; увеличило сохранность птицы на 2,7%, среднесуточный прирост на 3,1% (при $P>0,95$), показатель живой массы на 2,9% (в конце откормочного периода), при этом расход корма на 1 кг прироста уменьшился на 2,2%, свидетельствующий о лучшей его конверсии в продукцию. Включение «Апи-Спира» в рацион снизило себестоимость производства 1 кг мяса на 3,4% и увеличило прибыль в 1,2 раза (24,9%), за счет чего в условиях действующего производства уровень рентабельности повысился на 4,4%, что говорит об эффективности использования данной добавки с экономической точки зрения.

Ключевые слова: биологически активная добавка, цыплята-бройлеры, гематологические и зоотехнические показатели, экономическая эффективность.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE «API-SPIRA» IN THE CULTIVATION CHICKENS-BROILERS OF CROSS «HUBBARD-F15»

Abstract. Search is readily available and quite effective supplements to improve the immune status of chickens, enhance their metabolism, and, consequently, improve safety, intensive growth and development of poultry is the primary goal of the poultry industry. The aim of the study was to increase the efficiency of cultivation of chickens-broilers in terms of production when included in the diet of biologically active additives "API-SPIRA". The experiment was conducted on chickens-broilers cross "Hubbard - F15" LLC "Belgrankorm - Belgorod" Belgorod district of the Belgorod region, at the site "Saltykovskaya" in terms of shop No. 2. The birds experienced diet included the Supplement "API-SPIRA" on the basis of products of beekeeping and oceanic blue-green algae *Spirulina platensis* at the rate of 1 g per 1 kg of feed for up to 28 days of cultivation. The introduction of additives resulted in an increase in red blood cells – 10% of the hemoglobin in them – by 12.8%, leukocytes – 5,6%, which indicates an increase of the respiratory function of the blood and activation of metabolism in the body; in the normal range increased the content of all types of leukocytes: eosinophils and basophils – 2%, monocytes 1.5%, lymphocytes – 4%, which is talking about the attack regarding the damaging factors of endogenous or exogenous nature; increased safety of poultry by 2.7%, the average increase is 3.1% ($P>0,95$), the average live weight at the end of the fattening period by 2.9%, while feed consumption per 1 kg gain decreased by 2.2%, reflecting the best of its conversion to products. The inclusion of "API-SPIRA" in the diet reduced the production cost of 1 kg of meat 3.4% and profit increased 1.2 times (24,9%), due to which in the conditions of production experienced a rise in the level of profitability to 4.4%, which indicates the economic efficiency of the use of this Supplement.

Keywords: dietary supplement, broiler chickens, hematological and zootechnical indicators of economic efficiency.

Введение. В условиях технологий промышленных комплексов, в связи с интенсификацией животноводства, на сельскохозяйственных животных и птицу воздействует огромное количество стрессирующих факторов, способствующих возникновению иммунодефицита, являющегося предшественником многих болезней и приводящего к возникновению патологий. Также в связи с осложнившейся в мире экологической ситуацией происходит снижение сохранности, продуктивности животных и, как следствие, экономической эффективности отрасли [1, 2]. Во избежание негативных последствий птицефабрики все чаще начали использовать препараты и биологически

активные добавки, которые способны стимулировать у птицы резистентность и иммунный ответ организма. Кроме этого, биологически активные вещества просто необходимы для интенсификации роста и развития цыплят-бройлеров, так как их недостаточное количество и неправильное соотношение в рационе влечет за собой нарушение белкового и углеводного обмена, процессов кроветворения, нарушение функций и структуры внутренних органов, в результате чего энергия роста молодняка заметно снижается [3, 4]. К сожалению, дефицит минеральных и биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственной птицы постоянно имеет свое место. Используемые традиционно – в условиях производств недостаточно эффективны, а некоторые и вовсе стали дефицитными, поэтому поиск легкодоступных и достаточно эффективных биодобавок является первостепенной задачей птицеводства [5].

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось повышение эффективности выращивания цыплят-бройлеров в условиях действующего производства при введении в рацион птицы биологически активной добавки «Апи-Спира». Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определение влияния биодобавки «Апи-Спира» в условиях промышленной технологии на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров;
- определение экономической эффективности использования «Апи-Спира» при выращивании цыплят в условиях конкретной птицефабрики.

Материал и методы исследований. В опыте использовали биологически активную добавку «Апи-Спира» на основе пчеловодческих продуктов (пчелиная обножка, прополис, мед, воск) и уникального компонента – *Spirulina platensis* (океанические сине-зеленые водоросли), разработанную согласно ТУ 9122-002-43044551-01. «Апи-Спира» содержит огромное разнообразие витаминов и минеральных веществ, хотя и в относительно небольших количествах, учитывая потребность сельскохозяйственной птицы. Но их соотношение в биодобавке приближается к соотношению в организме животного, т.е. не нарушают физиологический баланс, а в комплексе с другими активными веществами природного происхождения их влияние на организм намного усиливается. Механизм действия биодобавки основывается на том, что биологически активные вещества, входящие в ее состав, являются коферментами окислительно-восстановительных ферментов и ферментов активирующих в клетках межклеточный обмен, а также наличие ферментов растительного (в водорослях) и животного (в продуктах пчеловодства) происхождения стимулирует общий обмен веществ в организме, функциональную активность красного костного мозга, выведение токсических веществ из организма [6, 7].

Эксперимент проводили в условиях производства на цыплятах-бройлерах кросса «Hubbard - F15» в ООО «Белгранкорм - Белгород» Белгородского района Белгородской области, на площадке «Салтыковская». При этом птицу выращивали с суточного возраста до 39 дней. С этой целью в цехе №2 (корпус №7) было сформировано две группы цыплят-бройлеров численностью 1000 голов в каждой (контрольная и опытная). Цыплят содержали на глубокой подстилке в отдельных напольных секциях, при этом плотность посадки составляла – 21 голова на м².

В период эксперимента кормление цыплят контрольной группы осуществляли полнорационными комбикормами с включением витамина С после каждой вакцинации птицы. В качестве биологически активной добавки к рациону опытных цыплят мы использовали «Апи-Спира» в дозе - 1 г на 1кг комбикорма до 28 дней выращивания, являющейся оптимальной, выпаивая ее с водой в виде однопроцентного раствора.

В рамках опыта наблюдение за клиническим состоянием цыплят проводили ежедневно, потребление корма и воды фиксировали путем ежедневного учета, живую массу – путем взвешивания в конце выращивания. Общее клиническое состояние подопытной птицы устанавливали на 39 день содержания, для чего из подкрыльцевой вены цыплят брали кровь и исследовали в ветеринарной клинико-диагностической лаборатории.

Результаты исследований. На основе наблюдений, птица обеих подопытных групп обладала крепкой конституцией, достаточно хорошо поедала корм, была активна, при этом признаков каких-либо заболеваний выявлено не было. Обработанные результаты лабораторного исследования отображены в таблицу 1.

Таблица 1 – Гематологические показатели цыплят-бройлеров

Показатели	Группы цыплят	
	Контрольная	Опытная
СОЭ, мм/час	3,3 ± 0,33	3,5 ± 0,09
Количество эритроцитов, млн/мкл	3,0 ± 0,25	3,3 ± 0,03
Гемоглобин, г/л	103,7 ± 6,4	117,0 ± 3,1
Количество лейкоцитов, тыс/мкл	28,7 ± 7,5	30,3 ± 2,3
Лейкоцитарная формула, %:		
псевдоэозинофилы	35 ± 3,05	25 ± 4,2
эозинофилы	3 ± 0,58	6 ± 1,5
базофилы	1 ± 0	2 ± 0,58
моноциты	4 ± 2,0	6 ± 1,0
лимфоциты	57 ± 5,5	61 ± 2,5

Исходя из данных таблицы все показатели крови цыплят опытной группы, в состав рациона которой входила биодобавка «Апи-Спира» находились в пределах физиологической нормы, но несколько превышали аналогичные показатели цыплят в контроле. Так, увеличение скорости оседания эритроцитов произошло на 6,1%. Данный факт можно связать с преобладанием в плазме крови цыплят опытной группы наибольшего количества соответствующих белков иммуноглобулинов (γ-глобулинов), в свою очередь относящихся к крупнодисперсным белкам, одним из свойств которых является адсорбция на поверхности эритроцитов, снижающая их заряд. При этом происходит активное сближение данных форменных элементов крови и их активное оседание.

Помимо этого, можно наблюдать увеличение числа эритроцитов – на 10%, гемоглобина в них – на 12,8%, лейкоцитов – на 5,6%, что свидетельствует о повышении функциональной активности костного мозга. Кроме того, увеличение эритроцитов и гемоглобина свидетельствует об активации в крови дыхательной функции и, как следствие, обменных процессов и энергии в организме. Повышение в пределах нормы содержания лейкоцитов косвенно указывает на усиление иммунной защиты организма.

По изменениям лейкоцитарной формулы можно определить присутствие очага инфекции в организме, наличие аллергических состояний и др., поэтому в клинической практике она имеет огромное значение. Учитывая то, что лейкоцитарная формула отображает соотношение отдельных видов лейкоцитов в процентах, по ней можно уточнить увеличение или уменьшение содержания одних видов клеток белой крови за счёт уменьшения или увеличения в некоторой степени других. Так, в лейкограмме цыплят опытной группы содержание всех видов лейкоцитов находится в пределах нормы, однако заметно повышение показателей по сравнению с контролем: числа эозинофилов и базофилов – в 2 раза, моноцитов – в 1,5 раза, лимфоцитов – на 4%. Таким образом, очевидно, что наилучшая доза биологически активной добавки «Апи-Спира», входящей в рацион цыплят-бройлеров положительно отражается на лейкоцитарном составе крови. Это предполагает вероятность ее составляющих проявлять защитные функции в направлении инфекционных агентов, а также различных факторов антигенной и неантигенной природы.

Возможно, именно включение биологически активных веществ добавки смогло спровоцировать незначительное повышение эозинофилов в крови, так как научно установлено увеличение этой формы лейкоцитов после введения в организм антибиотических средств [8]. За счет повышения числа базофилов происходит ускорение ответа организма на чужеродный антиген, а увеличенное в пределах нормы количество моноцитов говорит о том, что организм готов к быстрой атаке относительно поражающих факторов эндогенной или экзогенной природы. Увеличение в крови лимфоцитов

свидетельствует о факте повышения уровня клеточного и гуморального специфического иммунитета. Все вышесказанное указывает на то, что организм опытной птицы находился в стадии готовности к внедрению инфекционного начала. В составе периферической крови заметно уменьшение численности псевдоэозинофилов. Но это еще не доказывает их фактическое уменьшение в единице объема крови, так как их нахождение в организме может быть в виде пристеночного пула (маргинального), который под воздействием начального влияния хемоаттрактантов готов выйти из кровеносного сосуда и активно мигрировать в окружающие ткани с целью блокирования очага повреждения.

Иммунная реакция цыплят опытной группы, исходя из лейкоцитарной формулы, должна быть активнее и полноценнее, чем иммунный ответ цыплят из контрольной группы, у которых количество почти всех фракций белой крови приближается к физиологической норме, но очевидно, что к ее нижней границе.

После проведения анализа определенных диагностических показателей клинического состояния всей подопытной птицы можно сделать вывод, что она клинически здорова, но уровень иммунного статуса цыплят, в рационе которых использовалась биодобавка «Апи-Спира» является наиболее высоким.

В процессе эксперимента при выращивании цыплят-бройлеров, мы учитывали и зоотехнические показатели. Цыплята опытной группы при этом имели лучшие показатели живой массы, резистентности и сохранности цыплят, затратам корма (табл. 2).

Таблица 2 – Зоотехнические показатели при выращивании цыплят-бройлеров

Показатели	Группы цыплят	
	Контрольная	Опытная
Сохранность цыплят, %	92,0	94,7
Средняя живая масса 1 гол., г	2023 ± 15,1	2082 ± 18,1*
Среднесуточный прирост, г	50,8 ± 0,39	52,4 ± 0,46*
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,83	1,79
Масса потрошенной тушки, г	1376 ± 10,3	1457 ± 12,6***
Выход потрошенной тушки, %	68	70

Из таблицы видно, что введение в рацион цыплят-бройлеров 1 г биологически активной добавки «Апи-Спира» на 1 кг комбикорма до 28 дней увеличивает уровень сохранности птицы на 2,7%. Хотелось бы отметить, что причины отхода сельскохозяйственной птицы связаны в основном с явлениями травматизма до 7-дневного возраста и не относятся к кормовым факторам. По показателю интенсивности роста за весь период выращивания лидировали цыплята опытной группы (среднесуточный прирост этой птицы на 3,1% при $P > 0,95$ превышал данный показатель контрольной). По показателю живой массы также в лучшую сторону отличались цыплята опытной группы и достоверно на 2,9% в конце откормочного периода превышали контроль. Расход корма на 1 кг прироста у группы цыплят, получавшей биодобавку, был ниже на 2,2%, чем у группы контрольных цыплят, хотя опытная птица обладала лучшим аппетитом. Данный факт свидетельствует о наибольшей конверсии корма в продукцию.

Анатомическая разделка показала, что масса тушки птицы опытной группы составляла 1376 г (без всех внутренних органов, головы, ног, шеи), что на 81 г (5,9%) с высокой степенью достоверности ($P > 0,999$) превышала массу тушек из контрольной группы. Выход потрошенной тушки в процентах от живой массы птицы, в соответствии с полученными данными, в опытной группе составил 70%, в то время как в контроле – 68%, что на 2 % ниже, чем в группе цыплят, которые получали биологически активную добавку.

Экономическая эффективность от производства мяса цыплят, потребляющих биологически активную добавку «Апи-Спира» оказалась наиболее значительной (табл. 3), не смотря на то, что показатели в опытной группе повысились не так значительно.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения «Апи-Спира» при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Hubbard - F15»

Показатели	Группы цыплят	
	Контрольная	Опытная
Начальное поголовье, гол.	1000	1000
Поголовье в конце опыта, гол.	920	947
Живая масса всего, кг	1861,16	1971,65
Получено мяса всего, кг	1265,59	1380,15
Реализационная стоимость 1 кг, руб.	70,63	70,63
Реализационная стоимость всего, руб	89388,62	97479,99
Валовый расход кормов, кг	3621	3644
Затраты на корма, руб	43452	43968
Расход на ветпрепараты и витамины, руб	2300	2100
Расход на «Апи-Спира», руб	-	3544
Прочие затраты (энергия, зараб. плата и др.), руб.	26668	26668
Общие затраты, руб.	72420	76280
Затраты на производство 1 кг мяса, руб	57,22	55,27
Прибыль, руб	16968,62	21200,00
Уровень рентабельности, %	23,4	27,8

Главным критерием при оценке экономической эффективности производства всех видов продукции является уровень рентабельности, складываемый из расчета, включающего чистую прибыль от реализации продукции и ее себестоимости. Несмотря на то, что общие затраты в опытной группе увеличились на 5,3% (в т.ч. затраты на препарат), себестоимость производства 1 кг мяса снизилась на 3,4%, а в результате повышения сохранности поголовья и получения мяса птицы на 9,1% больше, чем в контроле произошло увеличение прибыли в 1,2 раза (24,9%).

Анализ диагностических показателей клинического состояния цыплят-бройлеров показал, что уровень иммунного статуса цыплят, в рацион которых была введена биодобавка «Апи-Спира» является наиболее высоким, о чем говорит и показатель сохранности опытной птицы; кроме этого биодобавка повысила среднесуточные приросты и живую массу в конце опыта, массу и выход потрошенной тушки, расход корма на 1 кг прироста при этом заметно снизился. Учитывая значения вышеперечисленных показателей можно сделать вывод, что включение в рацион цыплят-бройлеров биодобавки «Апи-Спира» в дозе 1 г на 1 кг комбикорма до 28 дней выращивания повышает уровень рентабельности в условиях птицефабрики на 4,4%, что отражает экономическую эффективность использования данной добавки.

Библиография

1. Фисинин В. Инновационные методы борьбы со стрессами в птицеводстве // Птицеводство. 2009. № 8. С. 10 – 14.
2. Фисинин В. Предстартерное кормление цыплят: проблемы и решения // Птицеводство. 2010. № 3. С. 2 – 7.
3. Биологически активные и кормовые добавки в птицеводстве: методические рекомендации / В.И. Фисинин [и др.]. М.: ВНИТИП, Сергиев Посад, 2009. 100 с.
4. Егоров И. Использование витаминов в птицеводстве // Птицеводство. 2002. № 7. С. 19 – 23.
5. Бойко И.А. Библиография трудов (к 70-летию со дня рождения). Белгород: Изд-во БелГСХА, 2006. 42 с.
6. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю.И. Микулец [и др.]. М.: ВНИТИП, Сергиев Посад, 2004. 192 с.
7. С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. Биохимия животных: учебник. СПб.: Лань, 2005. 384 с.
8. Бокова Т.И. Использование биологически активных добавок в рационе животных // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2008. № 9. С. 61 – 62.

References

1. Fisinin V. Innovative methods of fighting stress in poultry farming // Poultry. 2009. № 8. P. 10 - 14.
2. Fisinin V. Pre-chicken feeding: problems and solutions // Poultry. 2010. № 3. P. 2 - 7.
3. Biologically active and feed additives in poultry farming: methodical recommendations / V.I. Fixin [and others]. M.: VNITIP, Sergiev Posad, 2009. 100 p.
4. Egorov I. The use of vitamins in poultry farming // Poultry. 2002. № 7. With. 19 - 23.

5. Boyko I.A. Bibliography of works (to the 70th anniversary of his birth). Belgorod: Publishing House of Belarussian State Agricultural Academy, 2006. 42 pp.
6. Biochemical and physiological aspects of the interaction of vitamins and bioelements. / Yu.I. Miku-lets [and others]. Moscow: VNITIP, Sergiev Posad, 2004. 192 p.
7. S.Yu. Zaitsev, Yu.V. Konopatov. Biochemistry of animals: a textbook. St. Petersburg: Lan, 2005. 384 p.
8. T. Bokova. Use of biologically active additives in the diet of animals // Feeding of farm animals and forage production. 2008. № 9. With. 61 - 62.

Сведения об авторах

Сиротина Татьяна Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 24, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, Россия, тел. +7 904 080 10 09;

Корниенко Светлана Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 24, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, Россия, тел. +7 915 568 72 79;

Чехунова Галина Сергеевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 24, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, Россия, тел. +7 951 15046 41.

Information about the author

Sirotna Tatiana Nikolaevna, candidate of biological Sciences, associate Professor of technology of production and processing of agricultural products, BELGOROD state UNIVERSITY, Vavilova str. 24, p. may, Belgorod region, Belgorod region, 308503, Russia, tel.+7 951 143 31 60;

Kornienko Svetlana Alekseevna, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of General and private zootechnics, Belgorod state UNIVERSITY, 24 Vavilova str., p. may, Belgorod region, Belgorod region, 308503, Russia, tel.+7 915 568 72 79;

Chekhunova Galina Sergeevna, postgraduate student of the Department of General and special animal science, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova 24, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod oblast, 308503, Russia, tel.+7 904 080 10 09.

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 – 0,7 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 (1 500–2 000 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. Исключения 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 избежание ошибок рекомендуем воспользоваться электронными ресурсами, осуществляющими бесплатную он-лайн транслитерацию текстов (например, <http://translit.net> и др.). При использовании автоматизированных средств перевода проверяйте используемые библиотеки символов (LC, BGN, BSI).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а так-

же 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 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 «Ветеринарные и зоотехнические основы развития животноводства и рыбного хозяйства»:

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

Малахова Татьяна Александровна, к. с.-х. н. – ответственный секретарь,

e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru

тел. +7 920 584-46-91.

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 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, 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 polovoii 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 (Referens) issued in the form of end-note 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 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 «Veterinary and zootechnical basis for the development
of animal husbandry and fisheries»:**

Pokhodnia Grigorii Semenovich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Malahova Tatyana Aleksandrovna, Cand. Agric. Sci. – responsible secretary,
e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru
tel. +7 920 584-46-91.

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 (not less than 250 words).

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

Text.....
.....
.....

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

References

1. Bischofsberger W., Dichtl N., Rosenwinkel K. *Anaerobtechnik*. 2nd ed. Heidelberg, Springer Verlag, 2005. 23 p.
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: