

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№2 (16) 2020

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии

Теоретический и научно-практический журнал
Учредитель Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Белгородский государственный
аграрный университет имени В.Я. Горина»
Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

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

Издаётся с 2016 года

Выходит один раз в квартал

Выпуск 2 (16)
2020 г.

п. Майский
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
2020

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Члены научно-редакционного совета

Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);
Присный А.А., д. 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

Алейник С.Н. к. тех. н., доцент;

Заместитель главного редактора

Дорофеев А.Ф., д.э.н., доцент

Члены редакционной коллегии

Асрутдинова Р.А. , д. вет. н., профессор;	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.;
Востроиллов 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;	Семенютин 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 30.06.2020 г., дата выхода в свет 10.07.2020 г.

Усл. п.л. 17,4. Тираж 1000 экз. Заказ № 1699. Свободная цена.

Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137,
корпус 1, офис 404

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, 2020

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 ветеринарносанитарная 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)

Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice journal

Founder Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

“Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”

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

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

Published since 2016

Issued once per quarter

**Release 2 (16)
2020**

**Maysky
FSBEI HE Belgorod SAU
2020**

EDITORIAL BOARD

Aleinik S.N., Cand.Tech. Sci, as. prof. (Russia) **Chairman**;

Dorofeev A.F., Dr. Econ. Sci., assoc. prof. (Russia) – **Vice-Chairman**

Members of Editorial Board

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

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

Aleinik S.N., Cand.Tech. Sci, as. prof.

Deputy editors

Dorofeev A.F., Dr. Econ. Sci., assoc. prof.

Members of Editorial Staff

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

Adress 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 30.06.2020, date of publication 10.07.2020.
Conventional printed sheet 17,4. Circulation 1000 copies
Order № 1699. Free price
Address of printing:
pr. B. Khmel'nitskogo, 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: www//polyterra.ru
© FSBEI HE Belgorod SAU, 2020

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)

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>И.И. Василенко, Н.М. Шевель</i> ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРНОГО УСВОЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.....	9
<i>В.В. Дронов, В.Ю. Ковалева</i> ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ ДЕФИЦИТА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ.....	13
<i>В.Ю. Ковалева</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОШАДЕЙ ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА.....	18
<i>А.М. Коваленко, В.Ю. Оскольская</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНТИТЕЛ ПРОТИВ ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	26
<i>С.В. Наумова, А.В. Травкина</i> ПЛЕВРОПНЕВМОНИЯ ЛОШАДЕЙ КАК ПОСТВАКЦИНАЛЬНОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ.....	30
<i>М.А. Понаськов</i> ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «АРГОБИФАЛАК».....	36

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, О.Е. Самсонова, Е.А. Сухарев</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ДОРАЩИВАНИЯ ИНДЮШАТ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЯИЦ ИНДЕЕК РАЗНОГО ВОЗРАСТА.....	42
<i>R.F. Kapustin, V.I. Gudymenko</i> TROPHOLOGICAL COMPONENT IN THE EVALUATION OF THE GROWING BIRDS' BIOCAPACITY IMPLEMENTATION: MINERAL AND PROTEIN CONSTITUENTS.....	47
<i>А.В. Козлов, Н.А. Головачева, А.В. Ткачев, В.П. Попенко</i> НОВЫЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ КОКЦИДИОЗА ШИНШИЛЛ.....	59
<i>П.П. Корниенко, С.А. Корниенко</i> ФОРМИРОВАНИЕ КОЖНО-ШЁРСТНОГО ПОКРОВА МЯСОШЁРСТНЫХ ОВЕЦ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД.....	65
<i>Ю.Н. Кутлин, Р.Т. Маннапова, Н.Г. Кутлин</i> ПРОПОЛИС И ВЕТОМ 1.1 ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИММУНИТЕТА ПТИЦ.....	72
<i>Н.С. Машиарова, Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.М. Наумов</i> ВЛИЯНИЕ БВМК «РУМИМАКС-Ц» НА РОСТ И РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ ТЕЛОЧЕК.....	78
<i>М.М. Наумов, А.С. Емельянова, Е.Е. Степура, Н.М. Наумов, Г.С. Походня, М.Р. Швецова, Э.А. Погосян</i> ДИНАМИКА ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ.....	86
<i>Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, А.Н. Нюкканов</i> МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ДИФИЛЛОБОТРИОЗАМИ ПЛОТОЯДНЫХ И РЫБ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЛЕНЫ.....	99
<i>В.П. Рыбалко, С.А. Усенко, А.М. Шостя, С.Ю. Смыслов, М.А. Ильченко</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗА У СВИНОК.....	106
<i>А.В. Сергиенко, Г.С. Походня, Т.А. Малахова, Л.А. Манохина</i> ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ.....	114
<i>А.В. Ткачев</i> ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БАКТЕРИАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	120
<i>Д.В. Энговатов, А.Ч. Гаглов, В.А. Бабушкин</i> ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОРОСЯТ РАННЕГО ОТЪЕМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛНОРАЦИОННЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ.....	126
Руководство для авторов.....	132

CONTENTS

BIOLOGICAL ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

<i>Vasilenko I.I., Shevel N.M.</i> PROBLEMS OF BIOSPHERIC ACCEPTANCE OF SOLAR ENERGY.....	9
<i>V.V. Dronov, V.Yu. Kovaleva</i> PHARMACOLOGICAL COMPENSATION OF MICRONUTRIENT DEFICIENCIES FOR LACTATING COWS.....	13
<i>V.Yu. Kovaleva</i> USING HORSES ABOUT NORMALIZATION OF THE ENERGY STATUS OF THE HUMAN BODY WHEN (ACCORDING TO ELECTROPUNCTURE DIAGNOSTICS).....	18
<i>A.M. Kovalenko, V.Yu. Oskolskaya</i> APPLICATION OF AN ENZYME-LINKED IMMUNOASSAY SYSTEM FOR DETECTING ANTIBODIES AGAINST BOVINE LEUKEMIA VIRUS.....	26
<i>S.V. Naumova, A.V. Travkina</i> PLEUROPNEUMONIA OF HORSES AS A POST-VACCINATION COMPLICATION.....	30
<i>M.A. Ponaskov</i> TOXICOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COMPLEX PREPARATION «ARGOBIFALAK».....	36

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

<i>A.Ch. Gagloev, A.N. Negreeva, O.E. Samsonova, E.A. Sukharev</i> RESULTS OF REARING TURKEYS OBTAINED FROM THE EGGS OF TURKEYS OF DIFFERENT AGES.....	42
<i>R.F. Kapustin, V.I. Gudymenko</i> TROPHOLOGICAL COMPONENT IN THE EVALUATION OF THE GROWING BIRDS' BIOCAPACITY IMPLEMENTATION: MINERAL AND PROTEIN CONSTITUENTS.....	47
<i>A.V. Kozlov, N.A. Golovacheva, A.V. Tkachev, V.P. Popenko</i> NEW VETERINARY-SANITARY APPROACHES TO THE PREVENTION AND TREATMENT OF CHINCHILLA COCCIDIOSIS.....	59
<i>P.P. Kornienko, S.P. Kornienko</i> FORMATION OF SKIN-WOOL COVER OF MEAT-WOOL SHEEP IN THE POSTEMBRYONAL PERIOD.....	65
<i>Yu.N. Kutlin, R.T. Mannapova, N.G. Kutlin</i> PROPOLIS AND VETOM 1.1 FOR CORRECTION OF BIRD IMMUNITY.....	72
<i>N.S. Masharova, N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, M.M. Naumov</i> INFLUENCE OF BVMK "RUMIMAKS-C" ON THE GROWTH AND CIRCULAR DIGESTION OF THE CARS.....	78
<i>M.M. Naumov, A.S. Emelyanova, E.E. Stepura, N.M. Naumov, G.S. Pokhodnya, M.R. Shvetsova</i> <i>E.A. Poghosyan</i> DYNAMICS OF ECONOMIC CHARACTERISTICS OF COWS OF JERSEY BREED WITH DIFFERENT TYPES OF VEGETATIVE REGULATION.....	86
<i>T.A. Platonov, N.V. Kuzmina, A.N. Nyukkanov</i> MEASURES TO COMBAT DIPHYLLOBOTRIOSIS OF CARNIVORES AND FISH IN THE MIDDLE TOWN OF THE LENA RIVER.....	99
<i>V.P. Rybalko, S.A. Usenko, A.M. Shostya, S.Yu. Smyslov, M.A. Ilchenko</i> PHYSIOLOGICAL FACTORS OF THE FORMATION OF PROOXIDANT-ANTIOXIDANT HOMEOSTASIS IN GILTS.....	106
<i>A.V. Sergienko, G.S. Pokhodnya, T.A. Malakhova, L.A. Manokhina</i> ZOOTECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF USING THE FEED ADDITIVE "ELEVIT" IN THE DIETS OF PIGLETS.....	114
<i>A.V. Tkachev</i> ZOOGENIC ASSESSMENT OF BACTERIAL CONTAMINATION OF GOAT MILK OF THE BELGOROD REGION.....	120
<i>D.V. Engovatov, A.Ch. Gagloev, V.A. Babushkin</i> PRODUCTIVE QUALITIES OF EARLY WEANING PIGLETS WHEN USING FULL-SIZE GRANULAR FEED.....	126
Guidelines for authors.....	132

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 581.132:577.3

И.И. Василенко, Н.М. Шевель

ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРНОГО УСВОЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация. Рассмотрены основные особенности оксигенного хлорофильного фотосинтеза. Отмечен ряд факторов, обуславливающих его низкую эффективность. В частности: избирательное поглощение хлорофиллом энергии фотонов света в различных областях оптического спектра; кинетическое несоответствие между стадией фотолиза воды и темновой фазой ассимиляции диоксида углерода и др. Отмечены современные научные направления по интенсификации процесса фотосинтеза: трансплантация в культурные растения генов красной или пурпурной бактерий, РБК (рибулозобифосфаткарбоксилаза) которых отличается более высокой естественной специфичностью по отношению к молекулам CO₂; химическая модификация самого хлорофилла для замещения магния в его составе на d-металлы с более широкой электронно-энергетической зоной Ферми и др. Обращено внимание на особенности поглощения энергии инфракрасного излучения поверхностью тела человека, указывающих на биохимическое родство порфиринасодержащих ферментов – хлорофилла и гемоглобина. Предлагается активнее использовать результаты исследований биоэнергетических процессов в растениеводстве, животноводстве и других отраслях сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: хлорофилл, фотосинтез, эффективность, интенсификация.

PROBLEMS OF BIOSPHERIC ACCEPTANCE OF SOLAR ENERGY

Abstract. There were been analyzed key features of oxygenic chlorophyll photosynthesis. A number of factors have been noted that determine its low efficiency (for example, lucerne leaves productively absorb only 0.24 % of the energy of sunlight). In particular, the selective absorption by the chlorophyll of the energy of light photons in various regions of the optical spectrum; kinetic mismatch between the stage of photolysis of water and the dark phase of assimilation of carbon dioxide, etc. The modern scientific directions on the intensification of the photosynthesis process are noted: transplantation of red or purple bacteria genes, RuBisCO (ribulose biphosphate carboxylase) into cultural plants, which are characterized by a higher natural specificity with respect to CO₂ molecules; chemical modification of chlorophyll itself to replace magnesium in its composition with d-metals with a wider Fermi electron-energy zone, etc. The features of the absorption of infrared energy by the surface of the human body, indicating a biochemical relationship between the porphyrin-containing enzymes – chlorophyll and hemoglobin were highlighted. It is proposed to make better use of research results of bioenergetic processes in the agricultural, animal husbandry and other sectors of agricultural production.

Keywords: chlorophyll, photosynthesis, efficiency, intensification.

Солнце – неисчерпаемый и щедрый источник бесплатной энергии; солнечные лучи доставляют на поверхность Земли порядка 26500 млрд. ккал в секунду. Такого количества энергии достаточно для обеспечения всех видов деятельности человечества, а также для устойчивого состояния среды его обитания. Однако, усвояемой солнечной энергии уже сейчас не хватает, и её дефицит будет расти, потому что Вселенная расширяется, и солнечная галактика тоже – планеты удаляются от солнца. Следовательно, совершенствование способов усвоения солнечной энергии актуально и необходимо; без этого нашей планете грозит раннее угасание и участь Марса.

Наиболее значимый и жизненно необходимый способ биосферного поглощения энергии Солнца – оксигенный и хлорофильный фотосинтез.

Сущность фотосинтетического процесса заключается в превращении солнечной энергии в энергию химических связей органических веществ. В общем виде процесс оксигенного фотосинтеза, характерного для высших растений, водорослей, цианобактерий и др., можно представить как $n\text{CO}_2 + m\text{H}_2\text{O} + hv = \text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m + n\text{O}_2 + q$, где hv – фотокванты энергии, $q = 112$ ккал на моль CO₂. Собственно фотохимической является стадия фотолиза воды (в упрощенном виде $2\text{H}_2\text{O} + nh\nu = 4[\text{H}] + \text{O}_2$). Основной катализатор процесса – порфиринасодержащий пигмент хлорофилл [1].

Ассимиляция диоксида углерода сопровождается образованием углеводов (биомассы); при этом неорганический углерод включается в биохимический цикл. Благодаря фотосинтезу

в первичной атмосфере Земли появился кислород, сформировался защитный озоновый слой, и были созданы условия для эволюции биологических видов. Аноксигенный фотосинтез протекает без выделения свободного O_2 (пурпурные и зеленые бактерии), а при бесхлорофильном не происходит ассимиляция CO_2 .

Детальными исследованиями механизма процесса фотосинтеза установлен ряд факторов, ограничивающих его потенциальные возможности. В частности, следующие.

1. Прежде всего следует отметить, что около 30 % энергии света, падающего на листья растений, теряется вследствие отражения фотонов хлоропластами или поглощения их другими компонентами цитоплазмы. Часть поглощенной хлорофиллом энергии теряется при переходе её к другим комплексам или же потребляется самими листьями в процессе дыхания и т.д. И только 5,4 % поглощенной солнечной энергии растения могут использовать непосредственно на чистый прирост биомассы.

2. Максимумы светопоглощения хлорофилла А приходятся на длины волн 429 и 660 нм; хлорофилл В наиболее активен при 453 и 643 нм. Указанным длинам волн соответствует энергия, равная 176 (красный цвет) и 260 кДж/моль фотона (синий и фиолетовый цвета). Существует также особый тип хлорофилла А (примерно одна молекула из 400) с максимумом поглощения около 700 нм. Но в достаточно широком диапазоне (в желтой, зеленой и голубой зоне спектра) удельное светопоглощение хлорофиллов незначительное или вообще близкое к нулю. Следовательно, растения практически не усваивают энергию солнечных фотонов от 180 до 250 кДж/моль.

3. Кроме того установлено, что из 200 – 250 молекул хлорофилла В только одна, поглощая квант солнечной энергии, передаёт свой электрон веществу-акцептору, то есть действительно участвует в процессе фотосинтеза. Остальные молекулы работают как светоулавливающие устройства, придающие растениям определенный цвет.

4. За счет энергии поглощенного фотона электроны хлорофилла переходят на более высокие энергетические уровни. Один из возбужденных электронов переходит затем к веществу-акцептору, а хлорофилл присоединяет электрон от другого вещества-донора. Таких элементарных актов за одну секунду происходит около 1500.

Однако, на второй (теневой) фазе фотосинтеза природный фермент РБК (рибозобифосфаткарбоксилаза), отвечающий за фиксацию углекислого газа, ассимилирует всего несколько молекул CO_2 в секунду. Следовательно, на стадии фотолиза энергетически возбужденных электронов образуется примерно на три порядка больше, чем РБК может использовать в фазе образования углеводов. Поэтому большая часть поглощенной солнечной энергии рассеивается в окружающую среду в виде тепла.

В результате влияния приведенных и других сопутствующих факторов эффективность процесса фотосинтеза очень низкая. Например, листья люцерны продуктивно усваивают только 0,24 % энергии падающих на них лучей солнца. А в трофической цепи «Солнце – растения – травоядные животные – человек» последнему достаётся всего 0,04 % солнечной энергии (коэффициент полезного действия этой системы всего-то порядка 10^{-4} %).

И это при том, что по статистике ООН в настоящее время около 40 % населения нашей планеты регулярно недоедают, а сотни миллионов людей голодают из-за отсутствия продуктов питания (биомассы). А едоков на Земле уже около 8 млрд...

Решить эту глобальную проблему расширением площади сельхозугодий невозможно в принципе – Земной шар не резиновый. При внедрении новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, увеличении доз удобрений, совершенствовании приемов земледелия и т.п. проблемы биосферного усвоения солнечной энергии не снимаются. Для существенного повышения удельного выхода биомассы необходима интенсификация процесса фотосинтеза – фундаментального явления сельскохозяйственной биологии. Работающие в этой области биохимики предлагают самые разные подходы [2].

Например, в связи с кинетической медлительностью природного фермента РБК предложена трансплантация в высшие культурные растения генов красной (*Galdieria partita*) или

пурпурной (*Rhodospirillum rubrum*) бактерий, РБК которых проявляет более высокую естественную специфичность по отношению к CO₂ (Кембридж, группа профессора Ховарда Гриффитса).

Высказана идея (Энн Джонс, Arizona State University) передавать избыток активированных на фотохимической стадии электронов по специальным «нанопроводникам» в накопитель типа биоконденсатора. Здесь (тоже на свету) электроны будут восстанавливать дополнительное количество кофермента НАДФ⁺ (никотинамиддинуклеотидфосфата). Продукт этой реакции (НАДФ*Н) используется затем в темновой фазе фотосинтеза для восстановления CO₂ в углеводы и увеличения выхода биомассы.

Мы считаем также перспективной химическую модификацию самого хлорофилла. В частности, синтезировать искусственный хлорофилл, в который вместо Mg внедрить другие металлы-комплексобразователи из семейства d-элементов с более широкой электронно-энергетической зоной Ферми (полный синтез природного хлорофилла осуществлен ещё в 1960 г.).

Примерно такое научное направление разрабатывают ученые Института молекулярной цитологии и биологии университета Глазго (Шотландия). Цель их исследований – создание «искусственных листьев», превосходящих по эффективности природные, и получение *in vitro* из CO₂ и H₂O биотоплива (углеводороды типа терпенов).

В биосфере Земли фотосинтетический способ усвоения солнечной энергии не единственный. Известен, например, обычай древних славян в обнаженном виде встречать утреннюю зарю. Наши далекие предки заметили, что воздействие на их тела красных солнечных лучей повышает работоспособность, выносливость, устойчивость к стрессам и т.п.

Исследования в конце XX века показали, что значительная часть солнечного спектра отражается от поверхности тела человека, а инфракрасное излучение проникает на глубину нескольких см. Установлено, что облучение ИК-светом приводит к активации анаболических и транспортных процессов на клеточном уровне. В частности, усиливается синтез белков, захват кислорода гемоглобином и миоглобином, перенос ионов металлов через клеточные мембраны и пр. При этом возможно использование энергии световых квантов клетками вместо энергии, выделяющейся при гидролизе АТФ. Поглощение энергии красных лучей не заменяет гидролиз, но ускоряет его протекание и увеличивает скорость сопряженных с ним метаболических процессов.

С учетом полученных результатов и представлений [3] ИК-терапия в настоящее время используется в травматологии и спортивной медицине, а также для лечения таких заболеваний как сахарный диабет, неосложнённые язвы желудка, артрозы и парадонтозы, термические и радиационные поражения кожи и др. Кроме того, ИК-облучение используют для восстановления иммунных связей и физиологических характеристик организма после длительного напряжения и значительных физических нагрузок.

Сопоставление этих способов усвоения солнечной энергии указывает на их аналогичность. В частности, светопоглощение в них происходит в одинаковой области солнечного спектра (красного цвета).

Вероятно, сходство этих явления обусловлено тем, что хлорофилл и гемоглобин крови являются химическими родственниками; своей биологической активностью они обязаны порфириновым металлокомплексам. Только в порфирине хлорофилла два атома водорода замещены атомом Mg, а в гемоглобине – ионом Fe²⁺.

Следует также отметить, что по своему строению и способности к комплексообразованию на порфирины очень похож фталоцианин, металлокомплексы которого инертны по отношению к кислотам и щелочам.

С учетом того, что порфирин и его производные образуют внутриклеточные соединения с рядом других металлов (Zn²⁺, Ni²⁺, Co²⁺, Cu²⁺ и др.), а металлопорфирины входят в состав многих биологически активных веществ, можно предположить существование и других способов усвоения солнечной энергии с другими ферментами. Например, биовидами с голубой кровью (цвет обусловлен медьсодержащим белком гемоцианином), с зелёной (за счет железосодержащего белка хлорокруорина) и др. Будущее покажет...

В настоящее время актуально использование рассмотренных особенностей биоэнергетических процессов и явлений в сельскохозяйственном производстве. Например: в растениеводстве (досвечивать тепличные растения светом, соответствующим максимумам поглощения фотоэнергии хлорофиллом); в животноводстве (использовать методы и оборудование ИК-терапии для нехимического стимулирования развития животных и лечения их болезней); в селекции (новые сорта и гибриды растений тестировать на интенсивность фотосинтеза в молях CO_2 и H_2O на $1 \text{ м}^2 \cdot \text{сек}$) и др.

Для удовлетворения своих потребностей земляне используют энергии всё больше и больше, увеличивают добычу и расход невозобновляемых углеводородных и других энергоносителей, внедряют сложные антропогенные технологии... Основные виды деятельности человека совершаются в жестких рамках термодинамического цикла Карно, приближающего наш мир к энергетическому коллапсу: чтобы получить 100 ватт энергии придётся затрачивать 110 (как в термоядерных токамаках). А солнечная энергия бесплатна, экологична и неисчерпаема; надо только суметь её взять.

Брать необходимо. С учетом данных [4], мощность всех электростанций мира в 2015 г. составила не более 3 % от мощности солнечной энергии, перерабатываемой зеленой растительностью далеким пока от совершенства фотосинтезом. Кроме того, электростанции не поглощают CO_2 и не выделяют O_2 (как правило, все наоборот), а также не производят углеводы (биомассу).

Как выразился К.А. Тимирязев, каждый луч солнца, не уловленный полем, лугом или лесом – потерянное богатство, за растрату которого просвещенные потомки когда-нибудь осудят своих невежественных предков.

Библиография

1. Б.П. Плешков. Биохимия сельскохозяйственных растений. М., 1987
2. Фотосинтез [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7> (Дата обращения 20.05.2020)
3. Терагерцевая кремниевая наноэлектроника в медицине / Н.Т. Баграев и др. // Инновации. 2011. №10 (156)
4. Пономарев Л.И. Под знаком кванта. М.: Наука, 1989. С. 331.

References

1. B.P. Pleshkov. Biochemistry of agricultural plants. M., 1987
2. Photosynthesis [Electronic resource]. – Access mode: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7> (Date of access 05.20.2020)
3. Terahertz silicon nanoelectronics in medicine / N.T. Bagraev // Innovation. 2011. № 10 (156)
4. Ponomarev L.I. Under the sign of a quantum. M.: Science, 1989. p. 331.

Сведения об авторах

Василенко Иван Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры математики, физики и химии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Шевель Нина Михайловна, преподаватель кафедры математики, физики и химии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, nina-shevel@mail.ru.

Information about the authors

Vasilenko I.I., Doctor of Technical Science, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Chemistry, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Shevel N.M., lecturer of the Department of Mathematics, Physics and Chemistry, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: nina-shevel@mail.ru.

В.В. Дронов, В.Ю. Ковалева

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ ДЕФИЦИТА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Аннотация. При клиническом исследовании коров выявлены животные с внешними признаками микроэлементозов, подтвержденных биохимическими анализами крови; у 9 голов были признаки дистонии преджелудков. После курсового скармливания коровам опытной-1 группы Кайомецина –S, в крови отмечалась положительная динамика по всем дефицитным микроэлементам, кроме селена. Отмечалась тенденция к увеличению количества железа. Во второй опытной группе, получавшей, помимо Кайомецина –S, однократное внутримышечное введение E-селена, отмечалось увеличение до референсных значений количества цинка, йода и меди и существенное возрастание до нормальных показателей селена. При клиническом обследовании коров дистония преджелудков, регистрируемая нами у 30% коров до проведения эксперимента, выявлена была у одной коровы в контрольной группе. Применение изучаемых комплексных препаратов, содержащих набор микроэлементов, актуальных для Белгородской области полностью компенсировало их дефицит в крови лактирующих коров, что положительно отразилось на здоровье животных.

Ключевые слова: микроэлементозы, дистонии преджелудков, коровы, Кайомецин–S, E-селен, биохимический анализ крови.

PHARMACOLOGICAL COMPENSATION OF MICRONUTRIENT DEFICIENCIES FOR LACTATING COWS

Abstract. With clinical study of cows was find animals with symptoms of microelementoses, confirmed by biochemical blood assay; 9 animals had signs of forestomach dystonia. After the course feeding to the cows of the first experimental group with Kayometsin-S, a positive dynamics was observed in the blood for all deficient microelements, except selenium. There was a tendency to increase the amount of ferrum. In the second experimental group, which be on the medications, in addition to Kayometsin-S, a single intramuscular injection of E-selenium, there was an increase to the reference values of zinc, iodine and copper and a significant increase to normal selenium values. During a clinical examination of cows, forestomach dystonia was detected by us in 30% of cows before the experiment was detected in one cow in the control group. The use of the studied complex preparations containing a set of microelements relevant for the Belgorod region fully compensated for their deficiency in the blood of lactating cows, which positively affected the health of animals.

Keywords: microelementoses, forestomach dystonia, cows, Kayometsin-S, E-selenium, biochemical blood assay.

Термин «микроэлементозы» объединяет болезни и симптомы, причиной которых являются дефицит, избыток, либо дисбаланс микроэлементов в организме. Эта концепция была сформирована в XX веке на основе биогеохимических идей В.И. Вернадского, концепции биогеохимических провинций А.П. Виноградова и геохимической экологии В.В. Ковальского и его учеников [2, 5]. Несмотря на предпринятые многочисленные попытки классификации химических элементов по принципу их действия на организм, в настоящее время актуальна лишь количественная их характеристика: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. По данным литературы из макроэлементов наиболее значимы для организма: кальций, фосфор, железо, калий, магний. Микроэлементы содержатся в организме в количестве менее 0,001 % к массе тела, это: бром, железо, йод, кобальт, марганец, медь, молибден, селен, фтор, хром, цинк, кремний, ванадий. Ультрамикроэлементы составляют одну миллионную часть в организме и роль большинства из них не изучена, это: золото, серебро, свинец, платина, цезий, селен, уран, радий, бериллий, бор, бром, мышьяк и др. Принадлежность химических элементов к этим группам довольно относительна. Так, магний и железо по данным разных источников могут быть отнесены как к 1-й, так и ко 2-й группе; селен также «путешествует» в разных научных источниках по всем трем группам и др. Существуют классификации и других авторов, так, например, 15 микроэлементов (железо, йод, медь, цинк, кобальт, хром, молибден, никель, ванадий, селен, марганец, мышьяк, фтор, кремний, литий) признаны эссенциальными, т.е. жизненно необходимыми. Кадмий, свинец, олово, рублидий являются «кандидатами на эссенциальность» и т. д. [2]. Чаще всего в популярной и научной литературе применяется термин «микроэлементы». Роль большинства этих веществ в организме известна, доказано их участие практически во всех биохимических процессах в организме.

В результате интенсификации сельского хозяйства происходит снижение содержания основных микроэлементов в почве, происходит обеднение или снижение ее плодородия; нарушается биодоступность для растений даже имеющихся в почве микроэлементов в результате избыточного известкования и других нарушений агротехники. Общеизвестны технологии применения аэрозолей для коррекции микроэлементной недостаточности растений. Наиболее распространены опрыскивания культурных растений растворами соединений марганца, кобальта и селена. Так, доказана эффективность профилактики недостаточности селена посредством опрыскивания посевов пшеницы в Сербии и КНР [3]. Другой путь компенсации микроэлементной недостаточности растений – это внесение специально подобранных для конкретной почвы комплексов удобрений. Но, к сожалению, подбором и производством таких «эксклюзивных» удобрений на данный момент ни одно химическое предприятие не занимается, ввиду экономической нецелесообразности. Поэтому дефицит микроэлементов в растениях является широко распространенной проблемой, которая влечет за собой дефицит их в кормах животных и в пище человека, которые затем проявляются микроэлементами.

Диагностика микроэлементами очень затруднена, потому что на ранних стадиях не проявляются специфические признаки недостаточности того или иного микроэлемента, к тому же у животного включаются механизмы адаптации [11]. Постановка диагноза осложняется сопутствующими факторами. Так, при инвазии животных гельминтами возникают конкурентные взаимоотношения между хозяином и паразитом в отношении микроэлементов. В этом случае потребность животных в микроэлементах значительно возрастает, так как часть их идет на обеспечение жизнедеятельности паразитов. Это касается также взаимоотношения между хозяином и пробиотической микрофлорой кишечника, рубцовой микрофлорой жвачных. Существует сложная взаимосвязь в обмене макро-, микроэлементов, витаминов и других компонентов корма, которые должны быть сбалансированы с учетом синергизма и антагонизма [9].

Итак, существует острая необходимость введения в рацион животным комплекса макро- и микроэлементов, с учетом территориальной принадлежности к определенной биогеохимической провинции, с учетом возраста и физиологического состояния животных, с учетом сопутствующих отклонений и заболеваний, с учетом вида, качества и составляющих корма, с учетом совместимости ингредиентов комплексной добавки между собой.

Ранее нами клинико-экспериментальным путем установлено, что для компенсации выявленных и подтвержденных биохимическими исследованиями крови Zn-, Cu- и I- S- гипомикроэлементозов у коров надо применять комплексные препараты, содержащие набор необходимых для конкретной геохимической провинции (Белгородская область) микроэлементов. Введение в рацион коров Кайомецина-S приводило к исчезновению манифестирующих признаков полигипомикроэлементоза, нормализации процессов пищеварения, улучшению общего состояния животных, нормализации биохимических показателей крови, повышению продуктивности [7]. Учитывая тот факт, что на территории Белгородской области находится Оскольско-Губкинский железнорудный район с крупным металлургическим предприятием занимая площадь в 2530 км² и имеются последствия радиационного загрязнения почв четырех районов области после аварии на Чернобыльской атомной электростанции, то можно сказать, что почвы загрязнены и тяжелыми металлами, и радиоактивными веществами [12]. Исследованиями M.L. Alonso было доказано, что тяжелые металлы могут спровоцировать дисбаланс микроэлементов и вызвать нарушения биохимических процессов у крупного рогатого скота даже в районах с низкой загрязненностью ими [15]. В этой ситуации дополнительно к вводимым нами в рацион коров минеральным добавкам разумно ввести и селеносодержащий компонент. Известна способность селена связывать катионы ртути, кадмия и мышьяка и предотвращать их токсическое воздействие на организм. Кроме того, почвы Белгородской области дефицитны по содержанию этого микроэлемента. Недостаточное поступление в организм солей селена нарушает метаболические процессы в организме. Селен входит в структуру фермента глутатионпероксидазы, разрушающей продукты перекисного окисления липидов; участвует в регуляции окислительно-восстановительных процессов; нормализует обмен веществ и репродуктивную функцию, повышает иммунитет [1]. С целью профилактики селенодефицита в практической ветеринарии чаще всего применяют препараты Селемаг и Е-селен, в

составе которых есть селенит натрия и токоферола ацетат. Витамин Е обладает антиоксидантным действием и усиливает фармакологическое действие селена. Эти препараты вводятся внутримышечно один раз в 2-4 месяца. Кроме того, выпускаются соли-лизунцы для жвачных с добавлением микроэлементов Zn-, Cu-, I-, S-, Se- и др., но рассматривать их с точки зрения полной компенсации дефицитных микроэлементов и профилактики гипомикроэлементозов животных не стоит.

Цель исследования: провести мониторинг количества микроэлементов в крови лактирующих коров при использовании комплексных препаратов, содержащих набор микроэлементов, дефицитных в Белгородской области.

Материал и методы. Исследования проводились на базе животноводческого комплекса ООО «АПК Бирюченский» Красногвардейского района Белгородской области в зимний период времени. Было сформировано 3 группы высокопродуктивных коров второй лактации по 10 голов в группе. Преобладал концентратный тип кормления, с низким содержанием в рационе объемистых кормов. При клиническом исследовании у коров отмечались внешние признаки проявления дефицита микроэлементов, у 30% регистрировались вторичные дистонии преджелудков [8, 13, 14]. Коровы контрольной группы в качестве минеральной подкормки получали лишь кусковую соль-лизунец природного происхождения (ООО Агрохимсервис, г. Воронеж). Коровам 1-й опытной группы ежедневно добавляли в корм Кайомецин –S в дозе, содержащей в своем составе следующие компоненты (1 доза), мг: цинка сульфат – 2000; меди сульфата – 150; Стакод – 50; сера очищенная – 5000; наполнитель - 15000. Коровам 2-й опытной группы вводили с кормом Кайомецин –S и внутримышечно Е-селен (Нита фарм) однократно в начале эксперимента в дозе 1 мл на 50 кг массы тела. В 1 мл Е-селена содержится 0,5 мг селенита натрия и 50 мг токоферола ацетата. Продолжительность опытного периода – 7 недель (49 суток), на 50 сутки с начала опыта у коров брали кровь из яремной вены. Определение микроэлементов проводили в сыворотке крови с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра Спектр 5.4 (Россия) [4, 5, 10]. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью MS Excel 2010. Для сравнения использовали t-критерий Стьюдента и статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. Перед проведением эксперимента при клиническом исследовании коров выявлены животные с внешними признаками микроэлементозов: курчавость, наличие челки, «очки», алопеции и др., диагноз был ранее подтвержден биохимическими анализами крови, показавшими дефицит в крови цинка, меди, йода и селена. У 9 голов, распределенных нами по всем трем группам, были признаки дистонии преджелудков, устраняемые принятым в хозяйстве способом. Как известно, в этиологической структуре вторичных дистоний доминирует микроэлементоз, часто в сочетании с гиповитаминозами и другими нарушениями обмена веществ. Коровам второй группы ежедневно скармливали препарат Кайомецин –S, коровам третьей группы дополнительно однократно внутримышечно ввели Е-селен, животные первой группы служили фоновым контролем. На 50-е сутки исследовали кровь на содержание микроэлементов (Cu, Zn, Se, I). Полученные результаты представлены в табл.

Показатели уровня микроэлементов контрольной группы являлись своеобразным «фоном», с которым мы сравнивали изменения в содержании микроэлементов в крови обеих опытных групп коров. В контрольной группе наблюдалось ниже референсных значений: количество меди (на 18,3 %), цинка (на 11,3 %), селена (на 12,0 %) и йода (на 27,5 %). По данным В.Т. Самохина [10], снижение содержания микроэлементов в крови даже на 10 % ниже оптимальных величин является явным свидетельством дефицита микроэлементов в организме.

Таблица - Содержание микроэлементов в крови коров после введения добавок

Показатели	Единицы измерения	Контрольная группа	Опытная-1	Опытная-2	Референсные значения**
Cu	mmol/l	10,3±2,04	12,2±1,88	12,9±2,00	12,6-18,9
Zn	mmol/l	13,7±1,92	19,1±1,31*	21,3±2,23*	15,4-23,1
Se	mmol/l	0,88±0,06	0,81±0,09	1,2±0,07*	1,0-1,4
I	nmol/l	228,4±10,8	338,7±9,2*	342,2±11,2*	315,0-630,0

* $P < 0,05$

** Кондрахин И.П. 2004 [6]

В опытной-1 группе после курсового скармливания Кайомецина-S отмечалась положительная динамика по всем дефицитным микроэлементам, кроме селена. Так, количество меди относительно контрольной группы возросло на 15,6% (но не подтвердилось статистически); цинка – на 28,3 %, йода – на 32,6 % (в обоих случаях $P < 0,05$). Во второй опытной группе помимо увеличения до референсных значений количества цинка, йода и меди отмечалось существенное возрастание до нормальных показателей селена – на 26,7 % (при $P < 0,05$) относительно контрольной и опытной-1 групп, не получавших Е-селен. При клиническом обследовании коров дистония преджелудков (регистрируемая нами у 30 % коров до проведения эксперимента) выявлена была у одной головы только в контрольной группе.

Таким образом, применение изучаемых комплексных препаратов, содержащих набор микроэлементов, актуальных для Белгородской области, полностью компенсировало их дефицит в крови лактирующих коров, что неизменно положительно отразилось на здоровье животных.

Библиография

1. Аникина Л. В. Селен. Экология, патология, коррекция. Чита, 2002. 152 с.
2. Микроэлементозы: мониторинг, анализ и направления деятельности / Антонов А.Р. и др. // Успехи современного естествознания. № 12.2004. С. 105 – 106.
3. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф., Сафонов В.А. Биогеохимическая индикация микроэлементозов. М., 2018. 386 с.
4. Курдеко, А. П. Определение микроэлементов (Co, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe и Cd) атомно-абсорбционным методом с электротермической автоматизацией и использованием эффекта Зеермана в крови, тканях организма животных при диагностике микроэлементозов. Минск, 2005. 17 с.
5. Курдеко, А.П., Мацинович А.А., Коваленок Ю.К. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика : справочник. Витебск: ВГАВМ, 2005. 166 с.
6. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник. Под ред. проф. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. 520 с.
7. Никулин И.А., Ратных О.А., Ветрова Ж.А. Статус биохимического состава крови коров отечественной и импортной селекции в условиях Воронежской области/ Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 2. С. 118 – 122.
8. Никулин, И.А. Метаболическая функция печени у крупного рогатого скота при силосно- концентратном типе кормления и ее коррекция гепатотропными препаратами: дисс. ... докт. вет. наук : 16.00.01. Воронеж: Воронежский ГАУ, 2002. 368 с.
9. Резниченко Л.В., Яковлева Е.Г. А-гиповитаминозы и их коррекция // Зоотехния. 2003. № 10. С. 12 – 14.
10. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. – 136 с.;
11. Тютиков С.Ф., Ермаков В.В. Диагностика хронических микроэлементозов сельскохозяйственных парнокопытных по химическому составу волос // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. М., 2015. № 5, С. 61 – 63
12. Харламов Д.А., Харламова Е.Н. Загрязнение почвы г. Старый Оскол тяжелыми металлами // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 2. С. 81.
13. Хмельков Я.Т. Этиологическая структура, патогенез и лечение вторичных застойных дистоний преджелудков у коров. Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. вет. наук. Белгород: Белгородская ГСХА, 2006. 19 с.
14. Хмельков Я.Т., Яковлева Е.Г. Вторичная гипотония рубца и определяющие ее факторы // Бюлл. науч. работ Белгородской ГСХА., 2005. Вып.3. С. 42 – 46
15. Interactions between toxic and essential trace metals in cattle from a region with low levels of pollution / M.L. Alonso [et al.] // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 2002. Vol. 42, № 2. P. 165 – 172.

References

1. Anikina L. V. Selen. Ekologiya, patologiya, korrekciya [Selenium. Ecology, pathology, correction] / L.V. Anikina // Chita, 2002.-152s.
2. Antonov A.R., Efremov A.V., Novoselov YA.B., Letyagina V.V., Kolonda G.G Mikroelementozy: monitoring, analiz i napravleniya deyatel'nosti [Microelementoses: monitoring, analysis and activities] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya.- № 12.-2004.-s.105-106
3. Ermakov V.V., Tyutikov S.F., Safonov V.A. Biogeoхимическая индикация микроэлементозов [Biogeochemical indication of microelementoses] / V.V. Ermakov, S.F. Tyutikov, V.A. Safonov / Otv. red. T.I. Moiseenko// M., 2018 – 386 s.
4. Kurdeko, A. P. Opredelenie mikroelementov (Co, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe i Cd) atomno-absorbционным методом s elektrotermicheskoj avtomatizaciej i ispol'zovaniem effekta Zeermana v krovi, tkanyah organizma zhivotnyh

pri diagnostike mikroelementozov : utverzhdeno Glavnym upravleniem veterinarii s Gosudarstvennoj veterinarnoj i Gosudarstvennoj prodovol'stvennoj inspekciyami 18.11.2005 g. [Determination of trace elements (Co, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe and Cd) by atomic absorption method with electrothermal automation and the use of the Zeeman effect in the blood, tissues of animals in the diagnosis of trace elements: approved by the General Directorate of Veterinary with the State Veterinary and State Food Inspectorates 18.11.2005 g.] / A. P. Kurdeko, A. A. Macinovich, O. P. Pozyvajlo. – Minsk, 2005. – 17 s.

5. Kurdeko, A. P. Mikroelementozy sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: diagnostika, lechenie i profilaktika: spravochnik [Microelementoses of farm animals: diagnosis, treatment and prevention: a guide] / A. P. Kurdeko, A. A. Macinovich, YU. K. Kovalenok. – Vitebsk : VGAVM, 2005. – 166 s.

6. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Reference / Ed. prof. I.P. Kondrakhina. - M. : KolosS, 2004. -- 520s.

7. Nikulin, I.A. Metabolicheskaya funkciya pecheni u krupnogo rogatogo skota pri silosno- koncentratnom tipe kormleniya i ee korrakciya gepatotrofnymi preparatami: diss. ... dokt. vet. nauk : 16.00.01 / I.A. Nikulin; Voronezh. gos. agrar. un-t. - Voronezh, 2002. - 368 s.

8. Nikulin I.A., Ratnykh O.A., Vetrova Zh.A. The status of the biochemical composition of blood of domestic and imported cows in the conditions of the Voronezh region / Regulatory issues in veterinary medicine. 2017. No. 2. P. 118-122.

9. Reznichenko L.V., YAKovleva E.G. A-gipovitaminozy i ih korrakciya [A-hypovitaminoses and their correction] / L.V. Reznichenko, E.G. YAKovleva // Zootekhnika. 2003.- № 10.- S.12-14.

10. Samohin, V.T. Profilaktika narushenij obmena mikroelementov u zhivotnyh [Prevention of micronutrient metabolic disorders in animals] / V.T. Samohin (izdanie 2-e dopolnennoe) // Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2003. - 136 s.;

11. Tyutikov S.F., Ermakov V.V. Diagnostika hronicheskikh mikroelementozov sel'skohozyajstvennyh parnokopytnykh po himicheskomu sostavu volos [Diagnosis of chronic microelementoses of agricultural artiodactyls by the chemical composition of hair] / Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. M.-2015.- № 5, s. 61-63

12. D.A. Harlamov, E.N. Harlamova Zagryaznenie pochvy g. Staryj Oskol tyazhelymi metallami [Soil pollution in Stary Oskol with high-density metals] // Sovremennye naukoemkie tekhnologii.-2005.-№2.-s.81.

13. Hmel'kov YA.T. Etiologicheskaya struktura, patogenez i lechenie vtorichnyh zastojnyh distonij predzheludkov u korov [Etiological structure, pathogenesis and treatment of secondary congestive dystonia of the pancreas in cows] / Avtoref. diss. na soiskanie uch. stepeni kand. vet. nauk.-Belgorod – p. Majs'kij.-2006.-19s.

14. Hmel'kov YA.T., YAKovleva E.G. Vtorichnaya gipotoniya rubca i opredelyayushchie ee factory [Secondary hypotension of the scar and its determining factors] / YA.T. Hmel'kov, E.G. YAKovleva // Byull. Nauch. rabot Belgorodskoj GSKHA.-Vyp.3.-Belgorod.-2005.-S.42-46

15. Alonso, M.L. Interactions between toxic and essential trace metals in cattle from a region with low levels of pollution / M.L. Alonso [et al.] // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. – 2002. – Vol. 42, № 2. – P. 165-172.

Сведения об авторах

Дронов Владислав Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Студенческая, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: 8-47-22-39-24-67; e-mail: dronov14@rambler.ru.

Ковалева Виктория Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., 308503, тел. 8-920-563-23-61, e-mail: kovaleva-ag@yandex.ru.

Information about authors

Dronov Vladislav V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of noncontagious pathology, The Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Studencheskaya, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-47-22-39-24-67, e-mail: dronov14@rambler.ru.

Kovaleva Viktoriya Yu., Candidate of Biological Sciences, associate Professor of Morphology and Physiology Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova 1, Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia, tel. 8-920-563-23-61, e-mail: kovaleva-ag@yandex.ru

В.Ю. Ковалева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОШАДЕЙ ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В ходе тренировок по верховой езде учитывали как субъективные изменения состояния у наездников, так и изменения электрического сопротивления в биологически активных точках (БАТ) меридианов их организма. Установили, что по абсолютным значениям показателей электропроводности в контрольных точках меридианов, полученных в ходе электропунктурной диагностики по Фоллю, можно судить о возможном проявлении феномена «энергетического обмена» в системе «лошадь-наездник». Изменения численных значений по Фоллю и фактов появления либо исчезновения асимметрии на меридианах тела может предположительно свидетельствовать об отклонениях в деятельности физиологических систем наездников. Сеансы верховой езды приводят к снижению абсолютных значений большинства показателей по Фоллю у наездника при гармонизации энергетического состояния БАТ меридианов сердца.

Ключевые слова: биологически активные точки (БАТ), электропунктурная диагностика, энергетические меридианы, наездники, лошади.

USING HORSES ABOUT NORMALIZATION OF THE ENERGY STATUS OF THE HUMAN BODY WHEN (ACCORDING TO ELECTROPUNCTURE DIAGNOSTICS BY FOLL)

Abstract. In the course of training in horse riding, both subjective changes in the state of riders and changes in the electrical resistance at biologically active points (BAT) of the meridians of their body were taken into account. It was found that the absolute values of electrical conductivity indicators at the control points of the meridians obtained during electropuncture diagnostics by Foll, can be used to judge the possible manifestation of the phenomenon of "energy exchange" in the "horse-rider" system. Changes in the numerical values of the Foll and the facts of the appearance or disappearance of asymmetry on the meridians of the body can presumably indicate deviations in the activity of the physiological systems of riders. Riding sessions lead to a decrease in the absolute values of most indicators for the rider's Foll when the energy state of the heart's BAT meridians is harmonized.

Keywords: biologically active points, electrical punctual diagnostics, energy meridians, riders eng, horses.

Позитивное влияние лошади на наездников, давно подмеченное исследователями различных направлений (физиологами, врачами, психологами и др.), позволило организовать использование катания на лошадях с лечебно-профилактическими целями [10]. Ещё Гиппократ утверждал, что раненые и больные быстрее избавляются от недугов, если ездят верхом. Биомеханическое воздействие сокращающихся мышц лошади способствует активизации обменных процессов в больном организме. Такая активизация приводит к восстановлению и нормализации функций поражённых органов и систем [8]. Но только с позиции оценки биомеханического влияния иппотерапии трудно обосновать оптимизацию состояния пациентов с тяжёлыми недугами и положительную динамику в течении имеющихся у них заболеваний. Постигнутые на сегодня механизмы пато- и саногенеза не учитывают информационных влияний внешних факторов и организмов друг на друга [11]. В этой связи представляют интерес исследования, связанные с изучением энергетического воздействия лошади на человека, а точнее – взаимодействия организмов наездника и коня.

Весьма показательным является факт бурного развития иппотерапии в области оказания лечебной помощи детям с одним из самых грозных исходов патологического воздействия на головной мозг во внутриутробном, интранатальном и раннем постнатальном периодах – детским церебральным параличом (ДЦП). При том, что характерной особенностью ДЦП является нарушение моторного развития ребенка (вследствие аномального распределения мышечного тонуса и нарушения координации движений), что часто сопровождается парезами и параличами, а также задержкой речевого и психического развития, регистрируемые позитивные сдвиги в состоянии больных отмечают не только сами пациенты, но и фиксируют документально врачи [4].

При любых, а тем более системных заболеваниях и тяжёлых поражениях органов и систем, установлено взаимное влияние патологических изменений функций внутренних орга-

нов, других сегментарно-ориентированных тканей и нарушений рецепторного аппарата мышечно-фасциальных структур и кожи. Рефлекторное влияние проявляется в искажении информационных сигналов, циркулирующих в организме. На отдельных ограниченных участках кожи, слизистых оболочках, мышечных тканях, сухожилиях, надкостнице, внутренних органах и т. д. появляются экстрацептивные, проприоцептивные и интрацептивные триггерные (от англ. trigger – защёлка, спусковой крючок) зоны, которые трудно учесть лечащим врачам при ведении таких пациентов. Триггеры характеризуются нарушением окраски и чувствительности, повышенной болезненностью и шелушением кожи, уплотнением тканей, изменением электропроводности. Есть и другие изменения, которые нехарактерны для здорового организма и не обнаруживаются на остальных и симметрично расположенных участках тела. Активные триггерные зоны выявляются врачом при опросе и клиническом обследовании пациента методами пальпации и перкуссии. Для обнаружения латентных триггерных зон (ЛТЗ), выявляемых в доклинической стадии любого острого заболевания или обострения хронической болезни, требуются специальные методы и оборудование [3, 4, 5], а также соответствующей квалификации специалисты. Работа в этом направлении оправдана с точки зрения разработки более чувствительных методик мониторинга за состоянием пациентов в широком понимании – на любом этапе болезни, при заболеваниях различной этиологии и характера.

Одним из чувствительных способов оценки состояния физиологических систем считается оценка электрических параметров БАТ – биологически активных точек. Они представляют собой сосредоточие рецепторов. Любые БАТ (или точки акупунктуры) на поверхности кожи, наряду с другими их функциями и характеристиками, рассматривают как поглотители токов. Генераторами электричества в организме являются органы центральной нервной системы (головной и спинной мозг), а также сердце, сетчатка глаза, внутреннее ухо и рецепторный аппарат других органов чувств. Поэтому оценку функционального состояния органов и систем можно вести, измеряя электрические параметры определённых биологически активных точек БАТ на коже.

Целью исследований было установление возможности отслеживания изменений в состоянии детей-наездников с применением электропунктурной диагностики по методу Фолля. Этот метод, позволяющий фиксировать величину электрического сопротивления в биологически активных точках (БАТ) так называемых меридианов тела, был выбран нами как инструмент регистрации физиологических отклонений в организме наездников до и после сеанса верховой езды.

Материал и методы исследования. Тренировочные занятия по верховой езде на базе Международного молодёжного туристического спортивно-культурного оздоровительного комплекса НИУ БелГУ проводились как со здоровыми, так и больными (ДЦП) детьми в возрасте от 5 до 13 лет.

Оценку функционального статуса энергетических меридианов, отражающих состояние систем организма наездников, проводили с помощью электростимулятора ДиаДЭНС-ПК с диагностическим модулем (рис. 1) в режиме «Фолль».

Тестированию подвергали концевые точки меридианов на пальцах рук. Получаемые данные вносили в протокол эксперимента и интерпретировали по двум позициям: 1) абсолютные значения в у.е. по Фоллю; 2) симметричность полученных значений на правой и левой руке. При этом абсолютные значения 50 – 65 у.е. считали соответствующими нормальному уровню функционирования органов и систем. Показатели ниже 50 у.е. расценивали как характеризующие состояние гипофункции тестируемой системы организма, выше 65 у.е. – считали признаком гиперфункции. Симметричными считали показания, полученные справа и слева, если они отличались друг от друга на 5 единиц и менее.



Рис. 1. Устройство с функционалом регистрации электрического сопротивления в БАТ (ДиаДЭНС-ПК) и выносной диагностический электрод к нему

Результаты исследований. Комплексная оценка статуса 10 меридианов тела, имеющих начало и конец на правой и левой кистях рук, дала показатели, позволяющие указывать на направление позитивных сдвигов в организме наездников (табл. 1). Так, например, у мальчика (№ 2) с ДЦП после процедуры иппотерапии сердечный меридиан сохранил свой гармоничный статус (66 – 69 справа-слева до тренировки и 70 – 68 справа-слева – после). Но к этому после сеанса добавилась симметрия на меридианах лимфатическом, лёгкого, нервной системы и тонкого кишечника, т.е. на тех, где она отсутствовала до выездки. Абсолютные значения большинства обсуждаемых показателей свидетельствуют о функциональном напряжении соответствующих систем и органов.

Таблица 1 – Результаты обследования больных и здоровых детей в процессе однократной тренировки на лошади (по Фоллю, у.е.)

Точки на пальцах рук		Большом		Указательном		Среднем		Безымянном		Мизинце		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
До тренировки – больные ДЦП												
Условные коды пациентов	№ 2	п	53	52	25	52	75	74	71	70	66	66
		л	62	66	60	66	23	54	66	63	69	74
		*	–	–	–	–	–	–	±	–	+	–
	№ 4	п	79	77	74	73	69	75	69	68	78	74
		л	84	69	79	67	74	81	73	74	83	72
		*	±	–	±	–	±	–	+	–	±	+
	№ 5	п	67	66	66	69	65	71	70	68	69	67
		л	67	67	66	59	55	68	68	68	70	62
		*	+	+	+	–	–	+	+	+	+	±
	До тренировки - контроль											
	№ 1	п	62	61	62	47	59	49	52	68	72	52
		л	61	56	60	56	43	55	38	49	58	62
*		+	±	+	–	–	–	–	–	–	–	
№ 2	п	60	65	59	62	68	68	73	67	74	72	
	л	75	73	75	74	67	70	56	71	71	72	
	*	–	–	–	–	+	+	–	+	+	+	
№ 3	п	59	54	52	53	46	59	55	59	63	62	
	л	65	56	68	58	55	49	51	42	67	69	
	*	–	+	–	±	–	–	+	–	+	–	

Продолжение таблицы 1												
После тренировки – больные ДЦП												
Условные коды пациентов	№ 2	п	70	67	63	73	76	72	79	72	70	75
		л	71	70	56	75	10	66	61	63	68	73
		*	+	+	–	+	–	–	–	–	–	+
	№ 4	п	81	79	75	80	70	82	77	74	75	69
		л	80	75	72	83	76	80	71	68	73	70
		*	+	+	+	+	–	+	–	–	–	+
	№ 5	п	73	74	61	74	68	75	73	71	67	68
		л	70	62	63	66	58	62	66	65	67	63
		*	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+
	После тренировки – контроль											
	№ 1	п	70	70	70	50	62	60	72	54	60	56
		л	62	60	61	56	34	37	38	56	55	43
*		–	–	–	–	–	–	–	+	±	–	
№ 2	п	44	56	53	51	56	57	56	54	63	61	
	л	61	60	60	51	66	58	55	53	69	62	
	*	–	+	–	+	–	+	+	+	–	+	
№ 3	п	59	54	55	56	56	59	65	61	58	63	
	л	60	52	57	57	53	62	61	59	62	59	
	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Соответствие точек снятия показаний меридианам тела: 1 – Лимфатическая система; 2 – Легкие; 3 – Толстый отдел кишечника; 4 – Нервная система; 5 – Сосудистая система; 6 – Аллергия; 7 – Паренхиматозные органы и эпителий; 8 – Эндокринная система; 9 – Сердце; 10 – Тонкий отдел кишечника. Значение единиц измерений: 1 – 50 – дегенерация (курсив); 51 – 65 – норма; 66 – 100 – воспаление (жирный шрифт).												

В этой связи можно предположить, что описанное состояние меридианов мальчика № 2 сказалось на выявленном всплеске показателя (77 у.е.) в одной из точек сердечного меридиана у лошади, на которой проводился сеанс верховой езды. Её биоэнергетический статус следует связывать с состоянием здоровья наездника. В связи преобладанием процессов перевозбуждения или запредельного торможения у лошади при последовательном проведении нескольких сеансов иппотерапии определённый интерес представляет обсуждение динамики в состоянии меридиана нервной системы (4-я пара чисел) у наездников. Так, следует отметить увеличение значений этих показателей у всех наблюдаемых при появлении симметрии на этом меридиане у двух наездников. В контроле (здоровые дети) эти показатели нормализовались с установлением симметрии (также у двух всадников).

Полученные результаты побудили нас к дополнительной проверке ранее выдвинутой гипотезы о взаимном «обмене» энергии. Для более рельефного проявления выявленного нами эффекта было проведено контрольное исследование состояния меридианов здорового наездника и меридиана сердца лошади до и после выездки (табл. 2). Наездник был четвёртым по счёту тренировочного цикла.

Таблица 2 – Значения функционального статуса энергетических меридианов по Фоллю (у.е.)

Показатели состояния меридианов	По меридианам наездника	По меридиану сердца лошади
до тренировки	слева	слева
	59, 50, 52, 54, 54, 54, 59, 51, 61, 59	83, 92, 71, 20
	+, -, +, +, +, +, +, -, -	+, -, -, -
	59, 56, 55, 57, 56, 53, 59, 53, 55, 53	85, 53, 83, 49
после тренировки	справа	справа
	слева	слева
	46, 56, 52, 52, 46, 51, 51, 45, 55, 54	92, 93, 90, 39
	+, -, -, -, +, -, -, +, +, -	+, +, +, -
	45, 43, 42, 44, 44, 46, 45, 47, 50, 49	95, 92, 87, 70
	справа	справа

Данные таблицы 2 подтвердили высказанное выше предположение: сеанс верховой езды приводит к снижению абсолютных значений показателей энергии меридианов по Фоллю у наездника при их увеличении у лошади (на одном исследуемом нами меридиане). Состояние меридиана сердца (органа-источника эндогенного электричества) у наездника гармонизировалось с некоторым снижением абсолютных значений. У лошади симметричными стали значения в трех точках (из четырех) против одной до тренировки. В то же время анализ совокупности численных значений, полученных в конечных точках меридианов на кистях рук, указывает на уменьшение количества симметричных меридианов у наездника (с 7 до 4).

Интересны наблюдения за изучаемыми показателями состояния меридианов наездника с клиническими признаками бронхита и меридиана сердца лошади. После выездки с данным наездником у лошади увеличилось число симметричных пар чисел (с 2 до 3) на меридиане сердца (табл. 3). На первой точке меридиана справа и второй слева отметили снижение абсолютных значений показателей по шкале Фолля.

Таблица 3 – Значения функционального статуса энергетических меридианов по Фоллю

Показатели состояния меридианов	наездника	сердца лошади
	Значения показателей (у.е.)	
до тренировки	слева	слева
	61, 63, 55, 61, 60, 51, 69, 46, 67, 58	41, 45, 43, 42
	+, +, +, +, -, -, -, +, +	-, -, +, +
	57, 63, 53, 57, 34, 59, 58, 52, 65, 60	53, 39, 46, 44
	справа	справа
после тренировки	слева	слева
	65, 75, 64, 68, 35, 61, 63, 52, 71, 68	47, 33, 43, 45
	-, +, -, -, +, +, -, -, +, +	+, -, +, +
	72, 70, 33, 51, 37, 60, 69, 69, 67, 71	47, 45, 45, 44
	справа	справа

В то же время у наездника обращают на себя внимание состояние гиперфункции на меридиане лёгкого (вторая пара чисел), появившееся после выездки, при сохранении симметричности показателей; ликвидация симметрии на лимфатическом (первая пара) и меридиане нервной системы (четвертая пара). На меридиане сердца (девятая пара) при сохранившейся симметрии обозначилась тенденция к повышению абсолютных значений показателей.

Динамика абсолютных значений показателей (в у.е. по Фоллю), полученных на конечных точках энергетических меридианов пальцев рук детей с диагнозом ДЦП, а также данные об их симметричности (*) представлены в таблице 4.

На основании анализа представленных в обсуждаемой таблице данных можно отметить, что у девочки (№ 5) курс иппотерапии не вызвал сколько-нибудь заметных отклонений абсолютных показателей от нормативных. В отношении лимфатической и сосудистой систем отмечено гармонизирующее влияние катания на лошади. Также нормализовался статус меридиана толстого кишечника. Кроме того, сохранили свою симметричность меридианы сердца, нервной и эндокринной систем. И ни один из симметричных меридианов на начало опыта не утратил этой характеристики к концу.

У мальчиков (№ 3) и (№ 2) колебания величин абсолютных показателей по Фоллю наблюдали от 20 до 61 у.е., что является признаком гипофункции (до 50) либо физиологической нормы. В состоянии функционального напряжения (67 – 74 у.е.) в начале опыта находились сердце и паренхиматозные органы мальчика (№ 1), но к концу опыта регистрируемые показатели стали нормальными. В состоянии гипофункции у него в начале опыта находилась лишь сосудистая система, к моменту завершения эксперимента нарушение обменных процессов и снижение функциональных способностей зарегистрировано в лёгких, толстом отделе кишечника, нервной, сосудистой и эндокринной системах, а также системе, ответственной за проявление организмом аллергических реакций. Функциональное напряжение на уровне 66 – 70 у.е., отмечаемое в начале опыта в четырех случаях из 20 у девочки (№ 4), в конце его при-

существовало во всём организме (71 – 86). Максимальные значения отмечены на меридиане аллергии. Однако, в ряду других – легкого и тонкого кишечника – он характеризовался как симметричный. Гармоничные при нормальных абсолютных показателях меридианы толстого кишечника и сердца, а также нервной и лимфатической систем в начале наблюдений, остались такими же, но при слабой или выраженной гиперфункции.

Таблица 4 – Результаты тестирования детей с ДЦП по Фоллю (усл.ед.), подвергавшихся иппотерапии

Точки на пальцах рук		Большом		Указательном		Среднем		Безымянном		Мизинце			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
В начале опыта													
Условные коды пациентов	№ 1	п	69	29	61	63	46	71	73	67	74	73	
		л	65	59	50	58	47	62	72	65	70	60	
		*	+	–	–	+	+	–	+	+	+	–	
	№ 2	п	45	42	41	21	38	55	33	34	51	39	
		л	54	59	56	43	21	55	42	61	34	35	
		*	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	
	№ 3	п	63	29	45	47	58	38	31	43	50	37	
		л	56	52	27	44	44	30	27	34	50	29	
		*	–	–	–	+	–	–	+	–	+	–	
	№ 4	п	61	60	62	66	59	58	66	54	65	56	
		л	56	3	65	61	60	65	56	58	70	67	
		*	+	–	+	+	–	–	–	+	+	–	
	№ 5	п	61	55	43	56	37	51	51	57	59	55	
		л	67	63	62	56	60	62	63	61	63	62	
		*	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	
	В конце опыта												
		№ 1	п	41	34	49	30	31	37	63	45	56	58
			л	50	45	33	45	49	46	50	45	55	61
*			–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	
№ 2		п	44	41	38	45	53	47	53	46	47	40	
		л	66	62	43	63	30	41	49	57	60	62	
		*	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	
№ 3		п	53	54	27	57	25	41	54	42	35	47	
		л	51	51	51	50	50	42	38	58	60	53	
		*	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	
№ 4		п	82	81	82	81	86	86	81	83	79	71	
		л	83	84	81	83	76	81	75	69	79	73	
		*	+	+	+	+	–	+	–	–	+	+	
№ 5		п	58	51	57	46	49	51	54	52	52	53	
		л	61	43	55	42	45	62	40	49	57	61	
		*	+	–	+	+	+	–	–	+	+	–	
Соответствие точек снятия показаний меридианам тела: 1 – Лимфатическая система; 2 – Легкие; 3 – Толстый отдел кишечника; 4 – Нервная система; 5 – Сосудистая система; 6 – Аллергия; 7 – Паренхиматозные органы и эпителий; 8 - Эндокринная система; 9 – Сердце; 10 – Тонкий отдел кишечника. Значение единиц измерений: 1 – 50 – дегенерация (курсив); 51 – 6 – норма; 66 – 100 – воспаление (жирный шрифт).													

Благотворным можно считать влияние курса иппотерапии на меридианы, которые приобрели симметричные цифровые показатели, у мальчиков: тонкого кишечника (№ 1), толстого кишечника и паренхиматозных органов (№ 2), лимфатической системы, лёгких и аллергии (№ 3). Симметрия была в начале и сохранилась к концу опыта на меридианах эндокринной системы и сердца у мальчика (№ 1).

Заключение. Применение электропунктурной диагностики с использованием электростимулятора ДиаДЭНС-ПК (режим Фолль) позволяет получать большой объем достоверных числовых данных о функциональном состоянии систем и органов наездников. Отмеченная нами тенденция к росту количества симметричных меридианов с 19 до 21 от общего числа наблюдений

(при $n=100$) может служить фактором доказательства благотворного влияния иппотерапии, преимущественно в пользу девочек. Можно предположить, что энергетический обмен осуществляется по принципу «сообщающихся сосудов». Так, абсолютные значения показателей по Фоллю у лошади уменьшаются, а у больного ребенка повышаются после сеанса верховой езды. При сеансе верховой езды здоровых детей аналогичного возраста отмечается тенденция к увеличению абсолютных значений показателей меридиана сердца у лошади, а у детей отмечали снижение значений условных единиц по Фоллю – при зафиксированной общей гармонизации статуса функциональных систем.

Библиография

1. Василенко А.М. Акупунктура и рефлексотерапия. Эволюция методологии и теории / Таганрог, Изд-во ТРТУ, 1998. 110 с.
2. Василенко А.М. ДЭНС: реализация методологии интегративной медицины // Динамическая электронейростимуляция. Биоэлектромагнитный гомеостаз и традиционные методы диагностики и реабилитации: Материалы международного симпозиума, посвящённого 8-летию корпорации «ДЭНАС МС»; Под ред. проф. В.В. Малахова. Екатеринбург, 2006. С. 15 – 29.
3. Василенко А.М., Гуров А.А., Черныш И.М. «Реперный» принцип электропунктурной диагностики как практический выход концепции электромагнитного гомеостаза // ДЭНС-факультет. Архив научно-практических трудов. Теоретические, фундаментальные и методологические аспекты динамической электронейростимуляции / Екатеринбург, 2004. Том I. С. 126 – 129.
4. Руководство по динамической электронейростимуляции аппаратами ДиаДЭНС-Т и ДиаДЭНС-ДТ / Власов А.А. и др. Екатеринбург, 2005. 283 с.
5. Использование электропунктурной диагностики при иппотерапии для оценки функционального состояния системы "всадник – лошадь" / Климова В.К. [и др.] // Культура физ. и здоровье. 2010. № 4 (29). С. 70 – 73.
6. Климова В.К., Посохов А.В., Лукьянов Н.А. Теоретические основы использования иппотерапии в процессе физической реабилитации. Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2008. С. 42.
7. Молостов В.Д. Электрофизические основы акупунктуры / Иглотерапия: Энергетический метод лечения заболеваний. Глава I. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. С. 7 – 53.
8. Болдинова И., Селюкова Ю. Сивка-бурка, помощи // Белгородские известия, 24.08.2007, № 141 (2083). С. 4.
9. Универсальный регистр ДЭНС терапии / Чернышев В.В. и др. Екатеринбург, 2003. 165 с.
10. Китайкина Н.А., Нарыкина Ж.К. Лечебная верховая езда в реабилитации детей с ограниченными возможностями // Вестник Сургутского ГПУ. 2009. № 1 (4). С. 59 – 65.
11. Курзанов А.Н. Биоинформационные аспекты организации функциональных резервов организма с позиций теории функциональных систем // Кубанский научный медицинский вестник. 2016. № 5 (160). С. 80 – 84.

References

1. Vasilenko A.M. Akupunctura i refleksoterapija. E'voljucija metodologii i teorii [Acupuncture and reflexology. Evolution of methodology and theory] / Taganrog, Izdatel'stvo TRTU, 1998. – 110 s.
2. Vasilenko A.M. DENS: realizatsiya metodologii integrativnoy meditsiny [DENS: realization of integrative medicine methodology / A.M. Vasilenko // Dinamicheskaya elektroneystimulyatsiya. Bioelektromagnitnyy gomeostaz i traditsionnyye metody diagnostiki i rehabilitatsii: Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma. posvyashchennogo 8-letiyu korporatsii «DENAS MS» [Dynamic electro-neurostimulation. Bioelectromagnetic homeostasis and traditional methods of diagnosis and rehabilitation: Proceedings of the international symposium dedicated to the 8th anniversary of the corporation «DENAS MS»]; Pod red. prof. V.V. Malakhova. – Ekaterinburg, 2006. – P.15-29.
3. Vasilenko A.M. «Repernyj» princip elektropunkturoj diagnostiki kak prakticheskij vyhod koncepczii elektromagnitnogo gomeostaza [“Reference” principle of electropuncture diagnostics as a practical output of the concept of electromagnetic homeostasis] / Vasilenko A.M., Gurov A.A., Chernysh I.M. // DENS-fakul'tet. Arxiv nauchno-prakticheskix trudov. Teoreticheskie, fundamental'nye i metodologicheskie aspekty dinamicheskoy elektroneystimulyaczii / Ekaterinburg, 2004. – Vol. I. – P. 126-129.
4. Vlasov A.A. Rukovodstvo po dinamicheskoy elektroneystimulyatsii apparatami DiaDENS-T i DiaDENS-DT [Manual on dynamic electro-neurostimulation by the devices DiaDENS-T and DiaDENS – DT] / A.A. Vlasov. V.V. Malakhov. N.B. Nikolayeva i dr.; Pod red. prof. V.V.Chernysheva. – Ekaterinburg, 2005. – 283 p.
5. Ispolzovaniye elektropunkturoj diagnostiki pri ippoterapii dlya otsenki funktsionalnogo sostoyaniya sistemy "vsadnik - loshad" [Using electropuncture diagnostics in hippotherapy to assess the functional state of the "rider-horse" system] / Klimova V.K. [i dr.] // Kultura fiz. i zdorovye [Physical culture and health]. - 2010. - № 4 (29). - P. 70-73.
6. Klimova V.K. Teoreticheskiye osnovy ispolzovaniya ippoterapii v protsesse fizicheskoy rehabilitatsii [The theoretical basis of the use of hippotherapy in the process of physical rehabilitation] / V.K. Klimova. A.V. Posokhov. N.A. Lukianov. – Belgorod: IPTs «POLITERRA». 2008. – P. 42.

7. Molostov V.D. Elektrofizicheskiye osnovy akupunktury [Electrophysical basis of acupuncture] / Ig-loterapiya: Energeticheskiy metod lecheniya zabolevaniy. Glava I [Acupuncture: Energy treatment of diseases. Chapter 1] / V.D. Molostov. – M.: FAIR-PRESS. 2003. – P. 7-53.
8. Sivka-burka, pomogi [Siva-burka, help] / I. Boldinova, Ju. Selukova // Belgorodskie izvestija [Belgorod news], 24.08.2007, № 141 (2083). – P. 4.
9. Chernyshov V.V. Universal'nyj registr DENS-terapii [The universal register of the DENS-therapy] / Chernyshov V.V., Malaxov V.V., Ryavkin A.Yu., Ryavkin S.Yu. – Ekaterinburg, 2003. – 165 p.
10. Kitajkina N.A. Lechebnaya verxovaya ezda v reabilitaczii detej s ogranichennymi vozmozhnostyami [Therapeutic horse riding in the rehabilitation of children with disabilities] / N.A. Kitajkina, Zh.K. Narykina // Vestnik Surgut'skogo GPU. – 2009. – № 1 (4). – P. 59-65.
11. Kurzanov A.N. Bioinformacionnyye aspekty organizaczii funkczional'nyx rezervov organizma s poziczij teorii funkczional'nyx sistem [Bioinformatic aspects of the organization of functional reserves of the body from the point of view of the theory of functional systems] / A.N. Kurzanov. – FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyj mediczinskij universitet MZ RF» // Kubanskiy nauchnyj mediczinskij vestnik. – 2016. - № 5 (160). – P. 80-84.

Сведения об авторах

Ковалева Виктория Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., 308503. Тел. 8-920-563-23-61, e-mail: kovaleva-ag@yandex.ru

Information about authors

Kovaleva Viktoriya Yu., Candidate of Biological Sciences, associate Professor of Morphology and Physiology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova 1, Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia. Tel. 8-920-563-23-61, e-mail: kovaleva-ag@yandex.ru

А.М. Коваленко, В.Ю. Оскольская

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНТИТЕЛ ПРОТИВ ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В статье представлены данные проведенных исследований сыворотки крови на наличие антител против вируса лейкоза у крупного рогатого скота. Основной целью исследования явилось сравнительное изучение чувствительности двух серологических методов РИД и иммуноферментного анализа (ИФА) по выявлению инфицированных животных в неблагополучном по лейкозу стаде и определения места ИФА в системе оздоровительных мероприятий.

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, реакция иммунодиффузии, иммуноферментный анализ.

APPLICATION OF AN ENZYME-LINKED IMMUNOASSAY SYSTEM FOR DETECTING ANTIBODIES AGAINST BOVINE LEUKEMIA VIRUS

Abstract. The article presents data from blood tests for the presence of antibodies against the bovine leukemia virus in cattle. The main goal of the study was to compare the sensitivity of two serological methods of AGID and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to detect infected animals in herds with leukemia and determine the place of ELISA in the system of health measures.

Keywords: Epizootic bovine leukemia, AGID, ELISA.

Введение. Основной проблемой молочного скотоводства является наличие лейкозной инфекции в стадах крупного рогатого скота, наносящей огромный экономический ущерб по причине удаления самых высокоудойных особей из стада. При этом неблагополучное хозяйство естественным образом имеет ограничения по реализации молока и ряд проблем с дальнейшим воспроизводством и высокоэффективным наращиванием молодняка. Разделение стада реагирующих в серологическом тесте по выявлению антител (РИД) и не реагирующих (условно здоровых) на основании результатов тестирования является основным способом борьбы с данной инфекцией, как в Российской Федерации, так и во всем мире.

Начиная с 70-х годов прошлого столетия и до настоящего времени, основным серологическим тестом по выявлению антител против вируса лейкоза является реакция иммунодиффузии. Начиная с 90-х годов прошлого столетия и до настоящего времени в большинстве стран, занимающихся молочным скотоводством, основным диагностическим тестом является иммуноферментный анализ, который по уровню специфичности данного теста превосходит ранее широко используемую реакцию иммунодиффузии. Хотя в Инструкции по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в нашей стране основным диагностическим тестом является реакция иммунодиффузии, и ее использование позволяет успешно проводить оздоровительные мероприятия, уже назрела необходимость использования иммуноферментного анализа в различных модификациях с целью более высокоэффективного проведения оздоровительных мероприятий.

Известно, что применение рекомбинантных тест-систем ИФА, обладающих более высокой антигенной активностью при наличии в исследуемом материале незначительного количества антител, являются более чувствительными. Рекомбинанты с высокой антигенной активностью, имея в своем составе только лишь следовые количества балластных примесей более успешно применяются, имея значительные преимущества перед антигенами, полученными из культур клеток.

Некоторыми авторами была доказана на основе проведенных исследований высокая специфичность и чувствительность такого рода тест-систем с рекомбинантными антигенами [8].

Лейкоз крупного рогатого скота, являясь медленно протекающим инфекционным заболеванием, присутствует практически в большинстве животноводческих хозяйств Российской Федерации. Возбудителем данной инфекции является РНК-содержащий вирус из семейства ретровирусов. [4, 5].

По официальным данным Департамента ветеринарии РФ, самым широко распространенным инфекционным заболеванием крупного рогатого скота является лейкоз. И уже на протяжении многих десятилетий борьба с данной инфекцией не имеет значительных успехов, что, по всей видимости, связано с присутствием среди РИД отрицательных животных инфицированных особей на начальных стадиях развития инфекционного процесса [1, 3].

В связи с тем, что во всех странах мира не разработано высокоэффективное профилактическое средство против лейкоза крупного рогатого скота (вакцина), основным средством борьбы с данной инфекцией является удаление из стада инфицированных животных при выявлении противолейкозных антител [6, 7].

Лейкозоологами установлено, что у животных, больных лейкозом крупного рогатого скота, титры антител имеют тенденцию к значительному колебанию в зависимости не только от состояния напряженности иммунитета, но и от других факторов. Накопленный мировой опыт борьбы с данной инфекцией свидетельствует о том, что использование одной лишь серологической реакции (РИД) не позволяет в короткий период времени оздоровить неблагополучное хозяйство. Поскольку среди РИД-отрицательных животных находятся животные (скрытые вирусоносители) которых можно выявить при использовании иммуноферментного анализа назрела необходимость широкого применения в схеме проведения оздоровительных мероприятий ИФА [9, 10].

Материалы и методы. Использовали для проведения исследований ИФА тест-систему НПО «Литех» (Россия). При разработке тест-системы исследователи учитывали тот факт, что при экспрессии соответствующих участков векторных плазмид, клонирования и трансформации у *Escherihia coli*, возможно осуществление выделения рекомбинантных белки р24 и гр51.

Материалом для получения РНК-содержащего вируса лейкоза служили субстанции лимфоцитов крови крупного рогатого скота, зараженного лейкозом. Амплификацию фрагментов провирусной ДНК осуществляли методом ПЦР с использованием праймеров, разработанных НВФ «Литех» (Россия). Полученные в результате амплификоны были использованы для создания рекомбинантных плазмид, содержащие участки, кодирующие белки р24 и гр51. Для получения высокоочищенных препаратов вирусных белков был использован метод аффинной хроматографии [2, 11].

В планшеты для ИФА были добавлены антигены р24 и гр51, в 0,05 М растворе NaHCO_3 , рН 9,2, в дозе 0,250 мкг на одну лунку. Тестируемые сыворотки крови разводили в титре 1:20 в фосфатно-солевом растворе с рН 7,2.

Инкубирование по времени исследуемой и контрольной сывороток при температуре 37°C составляло один час.

Соответственно, при приготовлении лунок планшета, их промывали фосфатно-солевым раствором с добавлением детергента с тем, чтобы реакционные реагенты не контактировали.

Связывание антивидового конъюгата с иммунологическим сорбетом происходило при температуре 37°C в течение полчаса.

Все лунки планшета промывали фосфатно-солевым раствором, содержащим детергент шестикратно после удаления суспензии конъюгата.

Для достижения проявления специфической цветовой реакции, которая обеспечивалась введением субстратного буфера с перекисью водорода и 3,3^o 5,5 –тетраметилбезидина в лунки планшета.

С целью приостановки данной реакции вносили 1 Н серную кислоту и учитывали результаты теста с использованием спектрофотометра двухволнового (450 нм по сравнению с 620 нм).

Для сравнительной оценки эффективности и специфичности разработанной ИФА тест-системы НПФ «Литех» (Россия), проводили исследования параллельно с применением коммерческой тест-системы ИФА «IDEXX» и диагностическим набором ИФА фирмы «Synbiotics» (США).

Результаты исследований. Для исследования были отобраны 57 проб сыворотки крови, 17 из которых были РИД-положительными, 40 проб давали отрицательный результат в РИД. Сравнительными серологическими исследованиями, проведенными нами в течение двух суток установлено, что сыворотки крови, полученные от семнадцати РИД-положительных животных в результате проведения стандартной ИФА с использованием ИФА тест-системы НПФ «Литех» (Россия), были положительными.

Что касается проб сыворотки крови, полученных от животных, не реагирующих в РИД, то у тринадцати из них были получены положительные реакции.

Параллельными исследованиями тех же сывороток крови при использовании набора «IDEXX» установлено, что из сывороток крови, полученных от семнадцати РИД-положительных животных, все семнадцать оказались положительными.

При этом, среди сорока проб сывороток крови ранее не реагирующих в РИД животных, положительными оказались двенадцать.

При исследовании тех же сывороток крови с использованием ИФА тест-системы «Synbiotics», было выявлено, что из семнадцати животных, положительных в РИД, все семнадцать дали положительный результат.

Среди сорока проб сыворотки крови РИД-отрицательных животных было выявлено одиннадцать положительных результатов (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты сравнительного изучения специфичности и чувствительности различных серологических тестов, используемых для выявления инфицированных вирусом лейкоза КРС животных

Отношение к наличию антител	РИД		ИФА					
	Кол-во	%	Литех		IDEXX		Synbiotics	
			Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Положительные	17	29,8	30*	52,6	29*	50,9	28*	48,1
Отрицательные	40	70,2	27	47,3	28	49,1	29	50,9
Итого	57		57		57		57	

* в том числе подтвердившие результаты в РИД

Эти данные свидетельствуют о том, что тест-система ИФА «Литех» по чувствительности и специфичности на 1,7 % превосходит аналоги «IDEXX» и на 3,5 % – Synbiotics

Выводы и перспективы дальнейших исследований. После проведения исследований, направленных на исследование чувствительности и специфичности разработанной ИФА тест-системы НПО «Литех» (Россия) и сравнения её с коммерческой тест-системой ИФА «IDEXX» и диагностическим набором ИФА фирмы «Synbiotics» (США), мы пришли к выводу, что тест-система НПО «Литех» (Россия) лучше аналогов подходит для обнаружения животных, инфицированных вирусом лейкоза.

На наш взгляд разработанную ИФА тест-систему может с высокой эффективностью применяться в системе мер по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота.

Библиография

1. Гулюкин, М.И. Аналитический обзор эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Российской Федерации (1996-2010) / Всерос. НИИ эксперим. ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. М., 2011. 46 с.
2. Донник, И. М. Методы лабораторной диагностики лейкоза. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2015. 45 с.
3. Поиск маркеров лейкоза крупного рогатого скота на основе цитогенетических исследований / Донник, И.М. и др. // Ветеринария Кубани. 2016. №1. С. 11 – 13.
4. Донник, И.М., Петропавловский М.В. Синцитиальный метод при ранней идентификации вируса лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. 2015. № 4. С. 8 – 10.
5. Эпизоотологические аспекты лейкоза крупного рогатого скота в Краснодарском крае / Донник, И.М. и др. // Ветеринария Кубани. 2014. №2. С. 15 – 18.
6. Эффективная система мер борьбы с лейкозом крупного рогатого скота на Среднем Урале / Донник, И.М. и др. // Ветеринария. 2014. № 10. С. 7 – 12.
7. Зиннатов, Ф.Ф. Молекулярная генодиагностика лейкоза крупного рогатого скота: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.04. Казань, 2008. 25 с.
8. Эффективность серологических методов исследования при лейкозе крупного рогатого скота / Иванов О.В. и др. // Ветеринария. 2008. №7. С. 6 – 8.

9. Ковалюк, Н.В. Сацук В.Ф., Пархамович Д.Н. Применение ПЦР при диагностике лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринария. 2014. № 11. С. 2.
10. Совершенствование диагностики ВЛКРС инфекции у телят / Козырева, Н.Г. и др. // Ветеринария и кормление. 2013. № 1. С. 16 – 17.
11. Козырева Н.Г. Анализ генетического разнообразия вируса лейкоза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд биол. наук: 03.01.06. М., 2013. 26 с.
12. Диагностические свойства синтезированного в Escherichiacoli рекомбинантного гена gp51 вируса лейкоза крупного рогатого скота / Мукантаев К.Н. и др. // Биотехнология. Теория и практика. 2013. № 2. С. 47 - 52.
13. Якупов, Т.Р. Молекулярно-генетическое и иммунохимические методы в диагностике, индикации и идентификации возбудителей туберкулеза и лейкоза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... докт. вет. наук.: 06.02.02. Казань, 2011. 49 с.

References

1. Gulyukin, M.I. Analytical review of the epizootic situation of bovine leukemia in the Russian Federation (1996-2010) / vseros. Research Institute experimental. veterinary use them. Ya.R. Kovalenko. - M., 2011. - 46 p.
2. Donnik I.M. Methods of laboratory diagnosis of leukemia / I.M. Donnik.- Ural state agrarian University, Yekaterinburg, 2015. – 45 S. - ISBN 978-5-87203-365-3.
3. Donnik I.M. the Search for markers of bovine leukemia based on cytogenetic studies / O.V. Trofimov, I.V. Pak, I.M. Donnik // veterinary Kuban. – 2016. - No. 1.-Pp. 11-13.
4. Donnik I.M. Syncytial method for early identification of the virus leukemia cattle/ I.M. Clover, M.V. Peter and Paul // veterinary Kuban. – 2015. No. 4. –P. 8-10.
5. Donnik I. M. Epizootiological aspects of bovine leukemia in the Krasnodar region / I.M. Donnik, G.A. Dailide, E.V. Yakubenko, S.V. Tikhonov // veterinary Kuban. – 2014. No. 2.-P. 15-18.
6. Donnik I.M., an Effective system of measures to combat leukemia cattle in the middle Urals / Donnik I.M., shkuratova I.A., A.T. Tatarchuk, A.V. Lysov, M.V., and Paul, P.M. Mikheev, V.A. Krasnoperov //veterinary medicine. – 2014.- No. 10. S. 7-12.
7. Zinnatov, F.F. Molecular gene diagnostics of leucosis in cattle: abstract dis. ... candidate of biological Sciences, specialty 03.00.04 "Biochemistry" / F.F. Zinnatov; Kazan Institute of biochemistry and Biophysics KSC RAS. - Kazan, 2008.25С.
8. Ivanov, O.V. Efficiency of serological methods of research in leukemia of cattle / O.V. Ivanov, O.Yu. Ivanov, V. I. Fedotov, T. I. Brezinova, N. G. Monova // Veterinary Medicine. -2008,-№7. -Pp. 6-8.
9. Kovalyuk N.In. The use of PCR in the diagnosis of bovine leukemia / N.In. Kovalyuk, V.F. Satsuk, D.N. Parhamovich // Veterinary Medicine. - 2014. - No. 11. - С. 2.
10. Kozyrev, N.G. Improving the diagnosis of BLV infection in calves / N.G. Kozyreva, L.A. Ivanova, M.I. Gulyukin // veterinary and Feeding. – 2013. - No. 1. – P. 16-17.
11. Kozyrev N.G. Analysis of genetic diversity of the virus leukemia cattle: author. dis. ... candidate of Biol. Sciences: specialty 03.01.06: "Biotechnology (including bionanotechnology)" / N.G. Kozyrev; VIEW. -Moscow, 2013. – 26 S.
12. Akantaev, K.N. Diagnostic properties synthesized in Escherichiacoli recombinant virus gp51 gene of bovine leukemia / K.N. Akantaev, A. V. Shustov, Sidegame, Sh Baidosov, K.K. Mukanov // Biotechnology. Theory and practice. – 2013. No. 2. – S. 4752.
13. Yakupov, T.. Molecular genetic and immunochemical methods in the diagnosis, indication and identification of the causative agents of tuberculosis and leucosis in cattle: Avtoref. dis. ... doctor. the wind.Sciences. specialty 06.02.02, "Veterinary Microbiology, Virology, epizootology, Mycology with mycotoxicology and immunology" / Tr Yakupov; Cauldron. GOS. Akad. vet. medicine. N. Uh. Bauman. - Kazan, 2011. - 49 S.

Сведения об авторах

Коваленко Анатолий Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: +7(4722) 39-28-09, e-mail: Mycobacteria@rambler.ru.

Оскольская Виктория Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и инвазионных патологий ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел./факс: +7(4722) 39-22-62, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Kovalenko Anatoly M. – Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of epizootology and infection diseases, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.: +7(4722) 39-28-09, e-mail: mycobacteria@rambler.ru

Oskolskaya Victoria Yu. – candidate of Veterinary Sciences, associate professor of the Department of infection pathology Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel./fax: +7(4722) 39-22-62, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

С.В. Наумова, А.В. Травкина

ПЛЕВРОПНЕВМОНИЯ ЛОШАДЕЙ КАК ПОСТВАКЦИНАЛЬНОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ

Аннотация: идентифицирована и диагностирована плевропневмония терминальной формы у трёхлетнего мерина как поствакцинальное осложнение. Выработана и реализована стратегия лечения, обеспечившая дальнейшее стабильное состояние животного.

Ключевые слова: плевропневмония, лошадь, диагностика, лечение, вакцинация.

PLEUROPNEUMONIA OF HORSES AS A POST-VACCINATION COMPLICATION

Abstract. Thermal pleuropneumonia in a three-year-old gelding was identified and diagnosed as a post-vaccination complication. A treatment strategy was developed and implemented that ensured a further stable state of the animal.

Keywords: pleuropneumonia, a horse, diagnostics, treatment, vaccination

Плевропневмония лошадей – это воспаление легких, сопровождающееся вовлечением в воспалительный процесс плевры. Плевропневмония остается существенной причиной заболеваемости и смертности лошадей, так как трудно поддается лечению [1], в том числе потому, что данный диагноз чаще всего ставится с опозданием. Случаи возникновения плевритов как самостоятельного заболевания у лошадей достаточно редки [2]. Возникновению плевропневмонии способствует ослабление иммунных механизмов слизистой оболочки верхних и нижних дыхательных путей и организма в целом [3]. Недавно перенесенная вирусная инфекция (грипп), операция или анестезия, повышенная физическая нагрузка или постоянное пребывание в деннике, дисфункция гортани или глотки, а также легочные кровотечения и стенотические состояния могут значительно ослабить легочный иммунитет с развитием плевропневмонии [3, 4].

По длительности течения и тяжести клинических признаков плевропневмонию лошадей разделяют на 4 формы:

- 1) подострая – длится 24 часа и характеризуется небольшими выделениями из носа;
- 2) острая – длится от двух дней до двух недель и характеризуется выраженным повышением температуры;
- 3) хроническая форма – длится более 2 недель и характеризуется большим скоплением плеврального выпота и фибрина;
- 4) терминальная – длительность заболевания более четырех недель и характеризуется анорексией и большой потерей веса.

При развитии четвертого типа плевропневмонии зачастую развивается смертельно тяжелая форма септицемии с образованием некроза, абсцессов и бронхоплевральных фибринозных спаек и фистул [5]. При плевропневмонии разной степени тяжести показатели выживаемости составляют 30 – 66 %, а, как показало исследование, вероятность выживших лошадей вернуться к спортивной карьере достигает 61 % [6 – 10]. Как сообщалось, у лошадей с анаэробной инфекцией выживаемость была вдвое меньше по сравнению с лошадьми, у которых анаэробный компонент не выявлялся [6, 8, 11, 12]. Основные этапы лечения плевропневмонии всех типов включают системное введение антимикробных препаратов и торакоцентез или внутривенное дренирование парапневмонических выпадений [13].

В данной работе описывается случай идентификации и диагностики плевропневмонии как поствакцинального осложнения. В ходе плановых противоинфекционных мероприятий конюшни от гриппа был провакцинирован трёхлетний мерин. Неблагоприятные симптомы появились на второй день после прививки: повышенная температура, затрудненное дыхание, пульс на верхней границе нормы, непереносимость даже шаговой нагрузки. Были сделаны клинический и биохимический анализы крови (табл.1, 2).

Таблица 1 – Клиническое исследование крови 1

Показатели	Единицы измерения	Референсные значения	Результат
Средний объём эритроцитов	fl	41 – 49	44,3
Среднее содержание гемоглобина	pg	13 – 16	15,9
Среднеклет. конц. гемоглобина	г/л	320 – 360	360
Тромбоциты	1000/мкл	100 – 300	155
Лейкоциты	1000/мкл	6,0 – 11,0	7,1
Палочкоядерные	%	3 – 6	0
Палочкоядерные, абс.	1000/мкл	0,18 – 0,66	0,00
Сегментоядерные	%	45 – 62	41
Сегментоядерные, абс.	1000/мкл	2,7 – 6,82	2,91
Лимфоциты, абс.	1000/мкл	1,5 – 4,84	3,69
Моноциты	%	2 – 4	5
Моноциты, абс.	1000/мкл	0,12 – 0,44	0,35
Эозинофилы	%	2 – 6	2
Эозинофилы, абс.	1000/мкл	0,12 – 0,66	0,14
Базофилы	%	0 – 2	0
Базофилы, абс.	1000/мкл	0 – 0,11	0,00

Таблица 2 – Биохимическое исследование крови 1

Показатели	Единицы измерения	Референсные значения	Результат
Мочевина	Ммоль/л	3,70 – 8,80	6,8
Креатинин	Ммоль/л	76,8 – 174,5	136
ГГТ	U/L	5,00 – 30,0	17
АЛТ	U/L	0,00 – 12,0	10
Глюкоза	Ммоль/л	3,61 – 6,22	4,10
Общий белок	г/л	57,0 – 79,0	67,4
Альбумин	г/л	25,3 – 41,0	30,9
Кальций	Мкмоль/л	2,60 – 3,30	3,05
Фосфор	Мкмоль/л	0,70 – 1,70	1,28
Магний	Ммоль/л	0,70 – 1,11	0,66
Калий	Ммоль/л	3,00 – 4,40	4,41
Хлор	Ммоль/л	97,0 – 110,1	84

На основании показателей крови, не являющихся нормой («анализ 1» в табл. 3), было сделано следующее заключение: повышенный комплекс АЛТ и ЛДГ указывает на возможное повреждение сердечной мышцы, и можно предположить, что повреждение миокарда есть, но является вторичным. Основная причина патологической симптоматики – лёгочное кровотечение. Пониженный гематокрит может свидетельствовать о начале анемии, например, на фоне отравления, инфекционного или вирусного заболевания (перенесенный грипп после прививки). Сам факт понижения гематокрита требует дополнительного обследования. Повышение уровня эритроцитов и гемоглобина при повышенном содержании железа и нормальные значения общего и прямого билирубина, отсутствие нейтрофилии, базофилии и эозинофилии при лимфоцитозе могут свидетельствовать об отсутствии бактериальной инфекции. Таким образом, результаты анализов показали наличие патологии при отсутствии явного воспалительного процесса, что оставляет под вопросом постановку окончательного диагноза.

Лечение, основанное на результатах анализов, было назначено следующее: 5 дней внутримышечно вводился антибиотик широкого спектра действия «Кобактан» (20 мл/сут), соблюдалась диета (сено, вода), давались «Лактобифадол», «Гемолитан – 400» как иммуномодуляторы.

Тем не менее, проблема окончательной дифференцировки диагноза осталась нерешенной – у лошади наблюдается легочная патология или сердечная? Подозрение на миокардит оставалось в силе. Мы провели ЭКГ и УЗИ сердца, которые не выявили никаких патологий. Соответственно, исходя из данных анализа крови, с большой вероятностью можно сделать предположение о наличии патологического процесса в легочных тканях. К тому же, многие

ветеринарные врачи при консультации утверждают, что по анализу крови диагноз «миокардит» установить невозможно. Исключив сердечные патологии, мы продолжили лечить дыхательную систему.

Таблица 3 – Основные показатели крови, отклонившиеся от нормы

Показатели	Единицы измерения	Референсные значения	Анализ 1. Результат	Анализ 2. Результат	Анализ 3. Результат
АСТ	Ед/л	115,0 – 287,0	309,0	279,0	340,0
КФК	Ед/л	85,0 – 300,0	527	339,0	–
ЩФ	Ед/л	70,1 – 288	212,0	184,0	328,0
Железо	мкмоль/л	14,13 – 25,0	33,5	26,2	37,7
ЛДГ	Ед/л	125,0 – 381,0	549,0	583,0	697,0
Холестерин	ммоль/л	2,3 – 3,6	–	2,14	2,83
Натрий	ммоль/л	131,0 – 143,0	141,0	135,0	153,1
СОЭ	мм/час	20,0 – 60,0	50,0	68,0	63,0
Гематокрит	%	32,0 – 53,0	29,4	24,1	–
Гемоглобин	г/л	110,0 – 160,0	106,0	86,0	138,0
Эритроциты	Млн/мкл	7,5 – 11,0	6,64	5,79	5,5
Лимфоциты	%	25,0 – 44,0	52,0	51,0	55,0
Билирубин общий	Мкмоль/л	5,4 – 51,4	15,3	34,6	19,3
Билирубин прямой	Мкмоль/л	0,00 – 11,0	3,7	5,0	–

После первого курса терапии в состоянии лошади появились некоторые улучшения. Но непереносимость нагрузки, тяжелое дыхание остались, к ним добавилось одностороннее носовое кровотечение, слизистые выделения из носа, кашель.

От последних двух симптомов применялась солодка, 40 мл/сут, после чего данные явления прекратились. Были сделаны повторные анализы крови (табл. 4, 5), на основании которых (табл. 3, «анализ 2») было сделано заключение: лошадь восстанавливается, но медленно. Нарушение эритропоэза может указывать на поражение костного мозга ятрогенного происхождения.

Таблица 4 – Клиническое исследование крови 2

Показатели	Единицы измерения	Референсные значения	Результат
MCV (ср. объем эритроц.)	фл	42 – 55	41,6
MCH (ср. содер. Hb в эр.)	пг	15 – 19	14,9
MCHC (ср. конц. Hb в эр.)	г/дл	31 – 37	35,7
Тромбоциты	тыс/мкл	100 – 370	234
Лейкоциты	тыс/мкл	6,0 – 13,0	7,20
Базофилы, %	%	0 – 1	0
Эозинофилы, %	%	0 – 4	2
Метамиелоциты, %	%	0 – 0	0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	%	0 – 1	0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	%	50 – 65	46
Моноциты, %	%	0 – 6	1
Базофилы, абс.	тыс/мкл	0,0 – 0,3	0,00
Эозинофилы, абс.	тыс/мкл	0,00 – 0,60	0,14
Метамиелоциты, абс.	тыс/мкл	0 – 0	0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, абс.	тыс/мкл	0,00 – 0,10	0,00
Сегментоядерные нейтрофилы, абс.	тыс/мкл	2,2 – 7,4	3,31
Лимфоциты, абс.	тыс/мкл	1,1 – 5,3	3,67
Моноциты, абс.	тыс/мкл	0,00 – 0,90	0,07

Последующее медикаментозное лечение включало внутримышечные инъекции «Катозала» по 20 мл 2 раза в неделю – три недели. Из подкормок – «Мега База», а также снова «Лактобифадол» и «Гемолитан – 400» как иммуномодуляторы. В рацион снова вернули овес

в качестве источника дополнительной энергии. Поскольку у лошади отмечались частые и спонтанные появления накожных, в рацион ввели «Кальформин».

Следующие 8 месяцев лечения, включая введение иммуномодуляторов, витаминов, диеты, не дали желаемого результата, хотя некоторые улучшения были: лошадь смогла нести самые легкие нагрузки, хрипы слышались реже, дыхание стало более стабильным.

Таблица 5 – Биохимическое исследование крови 2

Показатели	Единицы измерения	Референсные значения	Результат
Альбумин	г/л	27 – 42	35
ГГТ	Ед/л	9 – 25	16
Глюкоза	ммоль/л	3 – 7	3,48
Креатинин	ммоль/л	80 – 180	101
Мочевина	ммоль/л	4,3 – 9,2	6,7
Общий белок	г/л	55 – 73	68
Триглицериды	ммоль/л	0,10 – 0,48	0,21
Калий	ммоль/л	2,4 – 5,2	3,9
Хлор	ммоль/л	94 – 106	99
Желчные кислоты (натошак)	мкмоль/л	1 – 8,5	7
Магний	ммоль/л	0,6 – 1,2	0,77
Фосфор неорганический	ммоль/л	0,7 – 1,9	1,52

Было проведено множество консультаций со специалистами, которые ставили разные диагнозы: лёгкая анемия, ХОБЛ, эмфизема лёгких, «полностью здоров» и прочее.

Заключительный достоверный диагноз был получен методом тщательно проведенной аускультации и УЗИ лёгких. При аускультации были слышны «скрипы» при глубоком вдохе лошади. УЗИ показало воспалённую стенку лёгкого, в то время как в состоянии нормы она не визуализируется, а также – спайки на плевре (рис. 1).



Рис. 1. Результаты ультразвукового исследования легких: стенка лёгкого (слева), спайки (справа)

После установления достоверного диагноза был назначен скорректированный курс лечения: инъекции «Катозала» внутримышечно (20 мл/сут), ингаляции («Дексаметазон» + «Гентамицин» + физраствор), инъекции «Гемобаланса» внутривенно (10 мл/каждые 48 ч). Также последовала рекомендация давать нагрузку в соответствии с самочувствием лошади.

Лечение принесло успех. Хрипы практически прекратились, а уже через две недели после начала лечения работоспособность животного явно возросла.

Поскольку заболевание носит хронический характер, ожидаемо через полтора месяца снова начались хрипы, в связи с чем мы провели новый курс ингаляций, на этот раз основанный на масле эвкалипта.

Повторно был проведен анализ крови (табл. 3, «анализ 3»), подтвердивший хроническое течение болезни. Из литературных данных известно, что плевропневмония, диагностированная с опозданием, не может быть полностью излечена. Тем не менее, животное может поддерживаться в хорошем состоянии. В данной ситуации стратегия ухода и содержания должна включать регулярные профилактические мероприятия, купирующие острую симптоматику.

Также рекомендовано проведение бронхоскопии как одного из основных методов диагностики, который поможет полностью выявить патологии дыхательной системы лошади, скорректировать лечение, определить прогнозы.

Таким образом, диагноз «плевропневмония» был диагностирован, но в силу потерянного времени перешёл в терминальную форму. По завершении итогового курса лечения лошадь сможет нести хобби – нагрузки, но будет постоянно на поддерживающем лечении с профилактикой рецидивов: каждые полтора месяца с возобновлением хрипов будут проводиться недельные курсы ингаляций (медикаментозные либо масляно-травяные). Также два раза в год – инъекции «Гемобаланса». Сено и опилки в деннике всегда должны смачиваться, в конюшне должна быть хорошая вентиляция. Во время приступов возможны интратрахеальные инъекции («Новокаин» + «Дексаметазон» + «Гентамицин»), различные ингаляции, обкалывание рёберных корешков.

Библиография

1. Tomlinson J.E., Reef V.B., Boston R.C., Johnson A.L. The association of fibrinous pleural effusion with survival and complications in horses with pleuropneumonia (2002–2012): 74 cases. *J Vet Intern Med* 2015, 29: 1410–1417.
2. Arroyo M.G., Slovis N.M., Moore G.E., Taylor S.D. Factors associated with survival in 97 horses with septic pleuropneumonia. *J Vet Intern Med* 2017, 31(3): 894 – 900. doi: 10.1111/jvim.14679.
3. Burrell M.H., Wood J.L., Whitwell K.E., et al. Respiratory disease in thoroughbred horses in training: The relationships between disease and viruses, bacteria and environment. *Vet Rec.* 1996, 139: 308–313.
4. Austin S.M., Foreman J.H., Hungerford L.L. Case – control study of risk factors for development of pleuropneumonia in horses. *J Am Vet Med Assoc* 1995, 207: 325–328.
5. Raidal S.L. Equine pleuropneumonia. *Br Vet J.* 1995, 151(3): 233–262.
6. Racklyeft D.J., Love D.N. Bacterial infection of the lower respiratory tract in 34 horses. *Aust Vet J* 2000, 78: 549–559.
7. Raphael C.F., Beech J. Pleuritis secondary to pneumonia or lung abscessation in 90 horses. *J Am Vet Med Assoc* 1982, 181: 808–810.
8. Sweeney C.R., Holcombe S.J., Barningham S.C., Beech J. Aerobic and anaerobic bacterial isolates from horses with pneumonia or pleuropneumonia and antimicrobial susceptibility patterns of the aerobes. *J Am Vet Med Assoc* 1991, 198: 839–842.
9. Vachon A.M., Fischer A.T. Thoracoscopy in the horse: Diagnostic and therapeutic indications in 28 cases. *Equine Vet J* 1998, 30: 467–475.
10. Seltzer K.L., Byars T.D. Prognosis for return to racing after recovery from infectious pleuropneumonia in thoroughbred racehorses: 70 cases (1984–1989). *J Am Vet Med Assoc* 1996, 208: 1300–1301.
11. Sweeney C.R., Divers T.J., Benson C.E. Anaerobic bacteria in 21 horses with pleuropneumonia. *J Am Vet Med Assoc* 1985, 187: 721–724.
12. Carlson G.P., O'Brien M.A. Anaerobic bacterial pneumonia with septicemia in two racehorses. *J Am Vet Med Assoc* 1990, 196: 941–943.
13. Smith B.P., Clarence J. Marshall Memorial Library Fund, Rosengarten Family Fund. In: Bradford P. Smith, ed. *Large Animal Internal Medicine*, 4th ed. St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2009:1821.

References

1. Tomlinson J.E., Reef V.B., Boston R.C., Johnson A.L. The association of fibrinous pleural effusion with survival and complications in horses with pleuropneumonia (2002–2012): 74 cases. *J Vet Intern Med* 2015, 29: 1410–1417.
2. Arroyo M.G., Slovis N.M., Moore G.E., Taylor S.D. Factors associated with survival in 97 horses with septic pleuropneumonia. *J Vet Intern Med* 2017, 31(3): 894 – 900. doi: 10.1111/jvim.14679.
3. Burrell M.H., Wood J.L., Whitwell K.E., et al. Respiratory disease in thoroughbred horses in training: The relationships between disease and viruses, bacteria and environment. *Vet Rec.* 1996, 139: 308–313.
4. Austin S.M., Foreman J.H., Hungerford L.L. Case – control study of risk factors for development of pleuropneumonia in horses. *J Am Vet Med Assoc* 1995, 207: 325–328.
5. Raidal S.L. Equine pleuropneumonia. *Br Vet J.* 1995, 151(3): 233–262.
6. Racklyeft D.J., Love D.N. Bacterial infection of the lower respiratory tract in 34 horses. *Aust Vet J* 2000, 78: 549–559.

7. Raphael C.F., Beech J. Pleuritis secondary to pneumonia or lung abscessation in 90 horses. *J Am Vet Med Assoc* 1982, 181: 808–810.
8. Sweeney C.R., Holcombe S.J., Barningham S.C., Beech J. Aerobic and anaerobic bacterial isolates from horses with pneumonia or pleuropneumonia and antimicrobial susceptibility patterns of the aerobes. *J Am Vet Med Assoc* 1991, 198: 839–842.
9. Vachon A.M., Fischer A.T. Thoracoscopy in the horse: Diagnostic and therapeutic indications in 28 cases. *Equine Vet J* 1998, 30: 467–475.
10. Seltzer K.L., Byars T.D. Prognosis for return to racing after recovery from infectious pleuropneumonia in thoroughbred racehorses: 70 cases (1984–1989). *J Am Vet Med Assoc* 1996, 208: 1300–1301.
11. Sweeney C.R., Divers T.J., Benson C.E. Anaerobic bacteria in 21 horses with pleuropneumonia. *J Am Vet Med Assoc* 1985, 187: 721–724.
12. Carlson G.P., O'Brien M.A. Anaerobic bacterial pneumonia with septicemia in two racehorses. *J Am Vet Med Assoc* 1990, 196: 941–943.
13. Smith B.P., Clarence J. Marshall Memorial Library Fund, Rosengarten Family Fund. In: Bradford P. Smith, ed. *Large Animal Internal Medicine*, 4th ed. St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2009:1821.

Сведения об авторах

Наумова Светлана Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский район, 308503, Россия. Тел.: 8-952-422-5352.

Травкина Анна Васильевна – студентка 3 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский район, 308503, Россия. Тел.: 8-966-321-3549.

Information about authors

Naumova Svetlana V. – candidate of agricultural sciences, Associate Professor of the department of morphology and physiology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, Vavilova, 1, Maiskiy, Belgorod region, 308503, Russia, tel.: 8-952-422-5352.

Travkina Anna V. – Student of the 3 course of the veterinary medicine department, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, Vavilova, 1, Maiskiy, Belgorod region, 308503, Russia, tel.: 8-966-321-3549.

М.А. Понаськов

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «АРГОБИФАЛАК»

Аннотация. В условиях клиники кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, отдела биохимии и гематологии НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ была проведена токсикологическая оценка комплексного препарата «Аргобифалак». Исследование проводилось на белых беспородных нелинейных мышах и крысах линии Wistar. Для токсикологических исследований были отобраны клинически здоровые, обоюбого пола, с нормальной поведенческой реакцией половозрелые мыши и крысы, прошедшие 7-дневный карантин. Лабораторные животные содержались в соответствии с действующими «Санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» при температуре 19–24 °С, относительной влажности воздуха 50–70%, при естественном освещении. Во время эксперимента их размещали в отдельных одноярусных клетках с верхней стенкой из проволочной сетки, снабженных поилками. Наблюдения за животными опытных групп проводили ежедневно, учитывали их внешний вид, общее состояние, двигательная активность, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, реакцию на внешние раздражители, поедаемость корма, отношение к воде, подвижность и ритм дыхания, выживаемость. Комплексный препарат «Аргобифалак» представляет собой раствор пребиотика-лизата «Бифилиз», наночастиц серебра и меди, водорастворимой формы прополиса. При изучении острой токсичности препарата было установлено, что при даче препарата в дозе 10000,0 мг/кг гибели лабораторных животных не наблюдалось, поэтому LD50 рассчитать по ГОСТ 12.1.007-76 невозможно. Комплексный препарат «Аргобифалак» может быть отнесен к IV классу мало токсичных (мало опасных) лекарственных средств. При изучении хронической токсичности комплексного препарата «Аргобифалак» было установлено, что комплексный препарат «Аргобифалак» не оказывает существенного влияния на метаболизм подопытных животных. Хроническое внутрижелудочное введение крысам препарата «Аргобифалак» в дозах 10 г/240 г; 5 г/ 240 г; 2,5 г/240 г; 1,5 г/240 г живой массы животного не вызывает изменений нервно-психического статуса, функционального состояния сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервно-мышечной и дыхательной систем. Изучаемый препарат не изменяет гематологические и биохимические показатели крови, не оказывает токсического действия на функционирование организма, не вызывает видимых морфологических изменений во внутренних органах животных. Изложенное позволяет заключить об отсутствии ограничения для проведения клинических испытаний.

Ключевые слова: токсичность, комплексный препарат, белые мыши, белые крысы, лабораторные животные, желудочно-кишечные болезни, вирусно-бактериальные болезни.

TOXICOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COMPLEX PREPARATION «ARGOBIFALAK»

Abstract. At the clinic of Department of epizootology and infectious diseases, Department of biochemistry and Hematology research Institute Pwlib UO WGAVM were carried out Toxicological evaluation of a complex preparation «Argobifalak». The study was conducted on white mongrel nonlinear mice and Wistar rats. For Toxicological studies, we selected clinically healthy, both sexes, with normal behavioral response, Mature mice and rats that passed a 7-day quarantine. Laboratory animals were kept in accordance with the current «Sanitary rules for the device, equipment and maintenance of experimental biological clinics (vivariums)» at a temperature of 19-24 ° C, relative humidity of 50-70%, in natural light. During the experiment, they were placed in separate single-tier cages with an upper wall of wire mesh, equipped with drinkers. Observations of animals of experimental groups were carried out daily, taking into account their appearance, General condition, motor activity, condition of the coat and visible mucous membranes, reaction to external stimuli, feed consumption, attitude to water, mobility and breathing rhythm, survival. The integrated product «Argobifalak» is a solution of prebiotic-lysate of the «Bifilis», nanoparticles of silver and copper, a water soluble form of propolis. When studying the acute toxicity of the preparation, it was found that when giving the preparation at a dose of 10000.0 mg/kg, the death of laboratory animals was not observed, so it is impossible to calculate LD50 according to GOST 12.1.007-76. The integrated product «Argobifalak» can be attributed to the IV class of low toxic (less harmful) preparations. When studying the chronic toxicity of the complex preparation «Argobifalak», it was found that the complex preparation «Argobifalak» does not significantly affect the metabolism of experimental animals. Chronic intragastric administration of the preparation «Argobifalak» to rats in doses of 10 g/240 g; 5 g/ 240 g; 2.5 g/240 g; 1.5 g/240 g of animal live weight does not cause changes in the neuropsychic status, functional state of the cardiovascular, digestive, neuromuscular and respiratory systems. The studied preparation does not change the hematological and biochemical parameters of blood, does not have a toxic effect on the functioning of the body, does not cause visible morphological changes in the internal organs of animals. The above allows us to conclude that there is no restriction for conducting clinical trials.

Keywords: toxicity, complex preparation, white mice, white rats, laboratory animals, gastrointestinal diseases, viral and bacterial diseases.

Введение. В современных условиях животноводства, эпизоотическая ситуация по вирусно-бактериальным болезням желудочно-кишечного тракта телят остается напряженной. Согласно данным ряда исследователей в республике, на их долю приходится от 67 до 91,2% неблагополучных пунктов и от 55,67 до 72,38% случаев заболеваемости животных [1, 3, 10].

Социально-экономические факторы (высокая концентрация поголовья на ограниченной площади, избыточное содержание нитратов, нитритов и микотоксинов в кормах, интенсивное использование маточного поголовья, бессистемное применение антибиотиков, нарушения в экологии и др.) являются основными причинами возникновения этих болезней [2, 7].

Особое место среди инфекционных болезней желудочно-кишечного тракта телят первых дней жизни, по широте распространения и частоте выявления занимают эшерихиоз, вирусная диарея, рота- и коронавирусная инфекции. Эти болезни являются факторным и могут протекать или в виде моноинфекции, но чаще всего ассоциативно.

В Республике Беларусь в сложившихся условиях большое внимание уделяется разработке, организации производства и внедрению в животноводческую отрасль новых, экологически чистых и безопасных препаратов, обладающих антибактериальными и противовирусными свойствами [4,6].

Для решения поставленной задачи, автором был разработан новый комплексный препарат «Аргобифалак» на основе пребиотика-лизата «Бифилиз», наночастиц серебра и меди, водорастворимой формы прополиса [10].

Цель исследования состояло в определении токсикологических свойств разработанного комплексного препарата «Аргобифалак».

Для решения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить острую токсичность комплексного препарата на лабораторных животных.
2. Изучить хроническую токсичность препарата на лабораторных животных.

Материалы и методы. Токсикологическую оценку комплексного препарата «Аргобифалак» проводили согласно «Методическим указаниям, по токсикологической оценке, химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии», утверждены Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь [5].

Исследование проводилось на белых беспородных нелинейных мышах и крысах линии Wistar в условиях клиники кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, отдела биохимии и гематологии НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ.

Для токсикологических исследований были отобраны клинически здоровые, обоего пола, с нормальной поведенческой реакцией половозрелые мыши и крысы, прошедшие 7-дневный карантин. При формировании подопытных групп из особей выполняли ранжирование животных по массе тела с целью обеспечения их идентичности по данному показателю.

Лабораторные животные содержались в соответствии с действующими «Санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» при температуре 19–24 °С, относительной влажности воздуха 50–70%, при естественном освещении [8, 9]. Во время эксперимента их размещали в отдельных одноярусных клетках с верхней стенкой из проволочной сетки, снабженных поилками. Наблюдения за животными опытных групп проводили ежедневно, учитывали их внешний вид, общее состояние, двигательная активность, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, реакцию на внешние раздражители, поедаемость корма, отношение к воде, подвижность и ритм дыхания, выживаемость.

Для определения острой токсичности изучаемого комплексного препарата использовали белых мышей. Для этого было сформировано по принципу аналогов равноценные разноразмерные 6 опытных и 1 контрольная группы, по 5 животных в каждой. Возраст белых мышей составил 2,0–2,5 месяца, масса – 18–20 г. На животных было испытано 6 доз изучаемого препарата – 10000,0 мг/кг, 5000,0 мг/кг, 2500,0 мг/кг, 1250,0 мг/кг, 625,0 мг/кг и 312,5 мг/кг массы тела животного. В первый день эксперимента животным из подопытных групп с помощью шприца с изогнутой инъекционной иглой с напаянной на ее конец оливой внутривентрально

вводили изучаемый комплексный препарат. Животным из контрольной группы вводили 0,85%-ный изотонический раствор натрия хлорида. Постоянное клиническое наблюдение за животными проводили дважды в сутки на протяжении 14 дней. Все подопытные животные в фиксированное время получали стандартный рацион кормления, характерный для условий клиники, и необходимое количество свежей кипяченой воды (мыши – 3–10 мл в сутки). Контроль за потреблением корма осуществляли после ночи по остаточному количеству взвешенной порции зерна в кормушке. Расход воды в течение суток фиксировали с помощью автоматических поилок. После окончания опыта всех животных подвергли эвтаназии, моментальной декапитации и визуальному осмотру внутренних органов.

Изучение хронической токсичности препарата проводили на 25 белых крысах линии Wistar обоего пола. Белые крысы были в возрасте 2,5–3,5 месяцев, массой 240 г.

В течение 30 суток ежедневно крысам *per os* скармливали препарат вместе с кормами из расчета 10 г/240 г; 5 г/240 г; 2,5 г/240 г; 1,5 г/240 г массы тела животного. Животным контрольных групп получали обычный рацион. На протяжении периода введения изучаемого препарата и 21-дневного восстановительного периода ежедневно (до и через 2 часа после введения изучаемых образцов) оценивали общее состояние подопытных животных, их поведение, возбудимость, двигательную активность. В качестве интегральных показателей общего состояния и поведения, выживаемости экспериментальных животных, регистрировали их общее состояние, динамику изменения массы тела (на 1, 30 и 51 сутки) и отдельных органов (на 51 сутки), ряд морфологических (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты) и биохимических (мочевина, креатинин, общий белок, активность ферментов: аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы) параметров, отражающих функциональное состояние внутренних органов и систем организма.

Исследования были проведены на автоматическом гематологическом анализаторе «МЕК 6450К» (Nihon Kohden, Япония) и автоматическом биохимическом анализаторе «BS-200» (Mindray, Китай).

После окончания опыта по три крысы из каждой группы подвергли эвтаназии и моментальной декапитации, и патологоанатомической экспертизе внутренних органов.

Результаты и их обсуждение. За время проведения опыта по изучению острой токсичности изучаемого комплексного препарата было установлено, что животные переносили вводимые дозы препарата «Аргобифалак» без видимых отклонений от нормального состояния организма. Они охотно поедали корм в обычном количестве, сохраняли нормальную координацию движений, демонстрировали нормальные реакции на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, имели здоровый внешний вид – ровный гладкий блестящий шерстный покров. За период изучения острой токсичности не отмечено расстройств дефекации или других вегетативных симптомов, случаев летального исхода. При визуальном осмотре внутренних органов экспериментальных животных не было выявлено каких-либо видимых изменений.

При даче препарата в дозе 10000,0 мг/кг гибели лабораторных животных не наблюдалось, поэтому LD50 рассчитать по ГОСТ 12.1.007-76 невозможно.

Таблица 1 - Динамика изменения массы тела белых крыс при пероральном введении изучаемого комплексного препарата «Аргобифалак»

Группы	Срок наблюдения		
	Исходные данные	30 сутки	51 сутки
Контрольная	176,01±5,66	197,0±7,36	221,0±11,5
Опытная № 1	180,5±5,54	208,0±9,0	223,5±10,5
Опытная № 2	181,6±4,98	200,0±8,5	225,6±9,09
Опытная № 3	177,2±5,01	199,8±6,55	224,39±10,1
Опытная № 4	178,2±3,99	198,5±6,98	223,5±10,5

При изучении хронической токсичности комплексного препарата «Аргобифалак» было установлено, что ежедневное скармливание исследуемого препарата в изучаемых дозах не вызвало видимых изменений и отличий как во внешнем виде подопытных и контрольных животных,

так и в проявлении их поведенческих реакций, двигательной активности, болевой чувствительности, эмоциональной реактивности; отсутствовали нарушения вегетативных функций. Животные потребляли обычное количество корма и имели здоровый внешний вид, в частности, ровный гладкий блестящий шерстный покров. Масса тела подопытных крыс соответствовала возрастным нормам (таблица 1).

Также были определены массовые коэффициенты внутренних органов. Из таблицы 2 видно, что масса внутренних органов у животных контрольной и опытных групп находилась на одном уровне, что свидетельствует о том, что препарат не вызывает достоверных изменений массы внутренних органов.

Таблица 2 – Весовые коэффициенты органов крыс (%) при пероральном введении изучаемого комплексного препарата «Аргобифалак»

Группы	Органы				
	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка
Контрольная	0,39±0,02	0,96±0,12	4,00±0,11	0,70±0,01	0,50±0,07
Опытная № 1	0,40±0,02	0,98±0,04	4,12±0,1*	0,77±0,01	0,48±0,05*
Опытная № 2	0,41±0,01*	0,98±0,01*	4,10±0,1	0,70±0,01*	0,51±0,05
Опытная № 3	0,39±0,02	0,95±0,02	4,00±0,1*	0,74±0,02	0,50±0,06
Опытная № 4	0,40±0,02	0,93±0,10	4,05±0,02	0,75±0,02*	0,52±0,06*

Примечание: * - достоверное отличие с контролем при $p < 0,01$

При исследовании морфологической картины крови установлено, что в динамике наблюдения за животными в период введения комплексного препарата «Аргобифалак» не установлено значительных отличий между подопытными и контрольными группами со стороны клеточного состава периферической крови и содержания гемоглобина. Колебания количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина были незначительными и не различались между группами (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние изучаемого комплексного препарата «Аргобифалак» на морфологические показатели крови крыс на 51-е сутки эксперимента

Группы	Показатель		
	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
Контрольная	135,9±3,13	6,39±0,16	8,3±0,23
Опытная № 1	135,4±3,96	6,37±0,36	8,0±0,23*
Опытная № 2	134,9±4,01	6,40±0,25*	8,5±0,21
Опытная № 3	135,2±3,98	6,39±0,30	8,0±0,22
Опытная № 4	134,9±3,68	6,38±0,29	8,6±0,24*

Примечание: * - достоверное отличие с контролем при $p < 0,01$

Индивидуальные показатели состояния системы крови во все сроки наблюдения оставались в пределах нормы для белых крыс. По совокупности биохимических показателей препарат не оказывал токсического влияния на организм животного (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние изучаемого комплексного препарата «Аргобифалак» на биохимические показатели крови крыс на 51-е сутки эксперимента

Группы	Показатель					
	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, ммоль/л	Билирубин, ммоль/л	АСАТ, ед/мл	АЛАТ, ед/мл	Общий белок, г/л
Контрольная	4,60±0,12	39,22±2,6	4,06±0,3*	4,51±0,36	1,81±0,28	60,0±4,7
Опытная № 1	3,90±0,3*	37,77±2,04	4,55±0,2	4,11±0,18	1,74±0,3*	53,47±1,2
Опытная № 2	4,5±0,1	38,00±2,5	4,23±0,1	4,44±0,2*	1,90±0,25	59,8±3,5
Опытная № 3	4,17±0,23	39,12±2,34*	4,30±0,2	4,32±0,34	1,85±0,23	55,6±4,0
Опытная № 4	3,99±0,24	37,9±1,99	4,59±0,2	4,12±0,12	1,79±0,3	61,2±1,0

Примечание: * - достоверное отличие с контролем при $p < 0,01$

После окончания эксперимента по три крысы из каждой группы были подвергнуты эвтаназии и проведено патологоанатомическое вскрытие. При этом не было выявлено каких-либо видимых изменений.

Заключение. На основании исследований по определению острой и хронической токсичности на лабораторных животных, было установлено, что комплексный препарат «Аргобифалак» может быть отнесен к IV классу мало токсичных (мало опасных) лекарственных средств при внутрижелудочном введении. Отдаленных побочных и токсических эффектов после однократного введения препарата не выявлено.

На основании полученных данных при хроническом введении позволяет заключить, что комплексный препарат «Аргобифалак» не оказывает существенного влияния на метаболизм подопытных животных. Хроническое внутрижелудочное введение крысам препарата «Аргобифалак» в дозах 10 г/240 г; 5 г/ 240 г; 2,5 г/240 г; 1,5 г/240 г живой массы животного не вызывает изменений нервно-психического статуса, функционального состояния сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервно-мышечной и дыхательной систем. Изучаемый препарат не изменяет гематологические и биохимические показатели крови, не оказывает токсического действия на функционирование организма, не вызывает видимых морфологических изменений во внутренних органах животных. Изложенное позволяет заключить об отсутствии ограничения для проведения клинических испытаний.

Библиография

1. Диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы с желудочно-кишечными болезнями молодняка крупного рогатого скота инфекционной этиологии : рекомендации / Н. В. Сеница [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – 44 с.
2. Изучение антибактериальных свойств коллоидных растворов наночастиц серебра и меди / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 1. – С. 41–44.
3. Красочко, П. А. Влияние пробиотического препарата на основе продуктов метаболизма симбионтных бактерий и наночастиц биоэлементов на микробиоценоз у телят / П. А. Красочко, М. А. Понаськов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 4. – С. 53–58.
4. Ламан, Н. А. Изучение антибактериальной активности водорастворимой формы прополиса / Н. А. Ламан, Е. А. Бредня, М. А. Понаськов ; науч. рук. работы П. А. Красочко // Сборник научных статей : по материалам XIX Международной студенческой научной конференции (г. Гродно, 29 марта, 21 марта, 30 мая, 17 мая, 23 мая 2018 года). Агротехнология. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Ветеринария. Зоотехния / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2018. – С. 274–276.
5. Методические указания, по токсикологической оценке, химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / НАН Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского; сост. А. Э. Высоцкий [и др.] – Минск, 2007. – 156 с.
6. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с.
7. Оценка влияния продуктов метаболизма лактобактерий на рост условно-патогенных бактерий в системе *in vitro* / П. А. Красочко [и др.] // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства : сборник материалов Международной научно-практической конференции (16 октября 2018 года) / Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2018. – С. 220–224.
8. Правила проведения исследований биологических лекарственных средств Евразийского экономического союза : постановление Совета Евразийской экономической комиссии, 3 ноября 2016 г. № 89 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2020.
9. Устройство, оборудование и содержание экспериментально-биологических клиник (вивариев) : постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь, 31 октября 2006. № 131 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2012 – 8/25189.
10. Эффективность комплексного пробиотического препарата на телятах / П. А. Красочко [и др.] // Наука, образование, культура : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 27 годовщине Комратского государственного университета. – Комрат, 2018. – С. 127–129.

References

1. Diagnostics, treatment, prevention and measures to combat gastrointestinal diseases of young cattle of infectious etiology: recommendations / N. V. Sinitsa [et al.]. – Vitebsk: UO VGAVM, 2013. – 44 p.
2. Study of antibacterial properties of colloidal solutions of silver and copper nanoparticles / P. A. Krasochko [et al.] // Veterinary journal of Belarus. – 2019. – № 1. – P. 41–44.

3. Krasochko, P. A. Influence of probiotic preparation based on products of metabolism of symbiotic bacteria and nanoparticles of Bioelements on microbiocenosis in calves / P. A. Krasochko, M. A. Ponaskov // *Veterinary pharmacological Bulletin*, 2018, № 4, P. 53–58.
4. Laman, N. A. Study of the antibacterial activity of the water-soluble form of propolis / N. A. Laman, E. A. Brednya, M. A. Ponaskov; scientific work of P. A. Krasochko // *Collection of scientific articles: based on the materials of the XIX International student scientific conference (Grodno, March 29, March 21, May 30, May 17, May 23, 2018)*. Agronomy. Plant protection. Technology of storage and processing of agricultural products. Veterinary science. Zootechnia / Grodno state agrarian University. – Grodno: GGAU, 2018. – P. 274–276.
5. Methodical instructions on Toxicological assessment of chemical substances and pharmacological preparations used in veterinary medicine / NAS of Belarus, Institute of experimental veterinary medicine named after S. N. vyshelesky; comp. A. E. Vysotsky [et al.] – Minsk, 2007. – 156 p.
6. Young cattle: feeding, diagnosis, treatment and prevention of diseases: monograph / N. I. Gavrichenko [et al.]. - Vitebsk: VGAVM, 2018. – 288 p.
7. Assessment of the impact of Lactobacillus metabolism products on the growth of opportunistic bacteria in the in vitro system / P. A. Krasochko [et al.] // *Topical issues of organic agriculture development: proceedings of the International scientific and practical conference (October 16, 2018)* / Smolensk state agricultural Academy. – Smolensk: Smolenskaya gsha, 2018. – P. 220–224.
8. Rules for conducting research of biological medicinal products of the Eurasian economic Union: resolution of the Council of the Eurasian economic Commission, November 3, 2016 № 89 // Etalon-Belarus [Electronic resource] / national center for legal information of the Republic of Belarus. – Minsk, 2020.
9. Device, equipment and maintenance of experimental biological clinics (vivariums): resolution of the Chief state sanitary doctor of the Republic of Belarus, October 31, 2006, № 131 // National register of legal acts of the Republic of Belarus – 2012–8/25189.
10. Efficiency of complex probiotic preparation on calves / P. A. Krasochko [et al.] // *Science, education, culture : materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 27th anniversary of the Comrat state University*. Comrat, 2018, P. 127–129.

Сведения об авторах

Понаськов Михаил Александрович, аспирант кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней факультета ветеринарной медицины УО Витебской ГАВМ, 210026, Витебская область, Витебский район, г. Витебск. Тел. + 37533-651-79-90. E-mail: cool.mlhail@yandex.by

Information about authors

Ponaskov Mikhail Alexandrovich, post-graduate student of the Department of epizootology and infectious diseases of the faculty of veterinary medicine of the Vitebsk state medical University, 210026, Vitebsk region, Vitebsk district, Vitebsk. Tel. + 37533-651-79-90. E-mail: cool.mlhail@yandex.by

УДК 636.064.6

А. Ч. Гаглов, А. Н. Негреева, О. Е. Самсонова, Е. А. Сухарев

РЕЗУЛЬТАТЫ ДОРАЩИВАНИЯ ИНДЮШАТ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЯИЦ ИНДЕЕК РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. В статье представлены данные по изучению влияния возраста индеек родительского стада на качество суточных цыплят и результаты их доращивания до 2-недельного возраста. Установлено, что использование в родительском стаде молодой птицы способствует получению более мелких суточных индюшат и увеличению числа кондиционных индюшат второй категории. От взрослых 53-недельных несушек получают самых крупных суточных индюшат, которые лучше растут в период доращивания и отличаются высокой сохранностью.

Ключевые слова: возраст индеек, живая масса, прирост, масса легких, сердца, фабрициевой сумки, масса остаточного желтка, сохранность.

RESULTS OF REARING TURKEYS OBTAINED FROM THE EGGS OF TURKEYS OF DIFFERENT AGES

Abstract. The article presents data on the influence of the age of turkeys in the parent herd on the quality of day-old Chicks and the results of their rearing up to 2 weeks of age. It was found that the use of young birds in the parent herd contributes to the production of smaller daily turkeys and an increase in the number of conditioned turkeys of the second category. From adult 53-week-old laying hens receive the largest daily turkeys, which grow better during the rearing period and are highly preserved.

Keywords: the age of the turkeys, live weight, growth, weight, heart, lungs, fabriciano bags, the mass of residual yolk, the safety.

Введение. Одним из резервов увеличения производства мяса птицы является улучшение показателей инкубации, которые зависят как от качества закладываемых яиц, так и от факторов внешней среды, то есть от режима инкубации. По мнению некоторых зарубежных исследователей используемые в мировой практике высокопродуктивные кроссы, предъявляют серьезные требования к процессу инкубации и необходим подбор для каждого кросса своей программы режима инкубации [6].

Продуктивность птицы и ее сохранность в значительной степени зависит от качества суточного молодняка, поступающего в хозяйство. В связи с этим, правильная оценка его в цехе инкубации в известной мере определяет результаты выращивания и дальнейшего использования птицы. Оценка качества суточного молодняка один из элементов биологического контроля, проводимого в цехе инкубации перед отправкой молодняка в цех выращивания. Она обуславливается генетической полноценностью зиготы, возрастом, состоянием здоровья и кормлением птицы родительского стада, условиями хранения яиц, режимом инкубации и средой, в которой находится молодняк с момента вылупления до реализации [7].

Известно, что возраст птицы является одним из важных факторов, который влияет на качество инкубационных яиц и соответственно на эмбриональное развитие птицы. А от роста и развития птицы в эмбриональный период во многом зависят ее продуктивные качества при выращивании. Исходя из выше сказанного, исследования в этом направлении представляются актуальными [1].

Основная часть. Учитывая, что возраст птицы оказывает существенное влияние не только на качество инкубационных яиц, суточного молодняка, но и на дальнейшую продуктивность птицы, но они в основном получены на курах или индейках ранее используемых кроссов [2]. Исходя из этого, была поставлена задача - изучить и оценить в сравнительном аспекте в условиях ООО «Тамбовская индейка» качество молодняка кросса «Hybrid Grade Maker», выведенного из яиц, полученных от несушек в возрасте 37, 46 и 53 недели. Условия кормления и содержания индеек и индюшат поддерживали согласно методическим рекомендациям ВНИТИП [6].

Для оценки полученных индюшат при выращивании их до 2-недельного возраста опреде-

ляли живую массу в 7- и 14-дневном возрасте, г путем индивидуального взвешивания на лабораторных весах ВЛТК-500; живую массу, масса тела, масса легких, сердца и фабрициевой сумки, масса остаточного желтка у 10-суточных индюшат, г и % путем их индивидуального взвешивания на лабораторных весах ВЛТК-500; сохранность индюшат за две недели, % путем подсчета живых индюшат.

Проведенные исследования показали, что качество суточного молодняка отличалось в зависимости от возраста несушек.

Самые высокие показатели живой и относительной массы оказались у индюшат, выведенных из яиц 46- и 53-недельной птицы. (табл.1). Так, абсолютная масса индюшат составила 61,1 и 62,2 г, а относительная масса - 71,4 и 71,5% соответственно. Показатели абсолютной массы у молодняка, выведенного из яиц 37-недельных несушек, были ниже и составили - 59,0 г, тогда как относительная масса оказалась аналогичной и даже превышала показатели взрослой птицы на 0,4-0,5%.

Следует отметить, что показатели относительной массы тела индюшат, выведенных из яиц 46- и 53-недельной птицы, были ниже допустимых значений (60%), указанных в методических наставлениях «Технология инкубации с.-х. птицы» 2011 г.[65], тогда как у индюшат, выведенных из яйца 37 недельных несушек, оказалась выше на 3,9 и 4,6% соответственно. И этот показатель был выше допустимых значений (60%), указанных в методических наставлениях.

Дядичкиной Л.Ф. установлено, что суточные цыплята с отклонениями от нормы по относительной массе тела при выращивании давали меньшую живую массу (на 10-30%) и худшую сохранность (на 10-16%) в сравнение с контрольной группой [2].

Таблица 1- Показатели качества суточных индюшат от разновозрастных несушек

Показатель	Возраст птицы, недель		
	37	46	53
Абсолютная масса, г			
Масса яиц до инкубации	83,2±0,96	86,5±0,92*	88,0±1,30**
Масса суточного индюшонка	59,0±0,50	61,1±0,64	62,2±0,66
Масса тела	51,3±0,44	50,9±0,66	50,4±0,69
Масса печени	1,37±0,03	1,53±0,03**	1,45±0,05*
Масса желчного пузыря	0,07±0,01	0,06±0,004	0,07±0,01
Масса сердца	0,30±0,01	0,32±0,01	0,33±0,04
Масса остаточного желтка	7,7±0,42	8,2±0,45*	9,6±0,41**
Масса фабрициевой. сумки.	0,05±0,004	0,05±0,003	0,05±0,003
Масса индюшат в % от массы яйца	71,9±0,61	71,4±0,75	71,5±0,76
Масса тела в % от массы яйца	62,6±0,54	58,7±1,04***	58,0±0,77***
Относительная масса в %			
Остаточныйжелток.	15,0±0,88	16,2±0,97	19,2±0,96*
Печень	2,7±0,06	3,0±0,09*	2,9±0,10
Сердце	0,59±0,02	0,63±0,01	0,67±0,08
Желчный. пузырь.	0,13±0,01	0,11±0,01	0,14±0,01
Фабрициевая сумка.	0,10±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01

Примечание: ***P≥0,999; ** - P ≥;0,99; * - P ≥0,95

Достоверной разности по показателям массы желчного пузыря у молодняка всех групп не установлено, но выявлена разница по массе печени. Возможно, это связано с разным возрастом их вылупления. Поскольку, в ранее проведенных исследованиях выявлено, что масса печени увеличивается с возрастом молодняка после вылупления, за счет накопления в ней желчи[5].

По массе сердца достоверных различий не установлено, хотя более высокой она была у индюшат из яйца полновозрастных несушек.

Епимахова Е. и Ягупова Г. отмечают, что основные параметры инкубации влияют на развитие внутренних органов цыпленка, таких как сердце, печень, пищеварительная система и на скорость рассасывания остаточного желтка [3].

Необходимо отметить, что при исследовании, как абсолютная, так и относительная масса

остаточного желтка во всех группах выше, при сравнении с нормативными данными (9-13%), приведенными в методических рекомендациях «Технология инкубации сельскохозяйственной птицы» (2011 г.). При этом следует отметить, что более высокая остаточная масса желтка отмечалась у индюшат, выведенных из яйца взрослой птицы на 1,2 % у 46 недельных и на 4,2% у 53 недельной по сравнению с 37недельной молодой птицей.

В тоже время, у индюшат, выведенных из яиц молодой птицы, выявлена наибольшая относительная масса фабрициевой сумки.

По – видимому, характер развития птицы в эмбриональный период оказывает существенное влияние на ее дальнейшую продуктивность и жизнеспособность в продуктивный период.

В опытах Бреславец В.А. было установлено так же, что влияние возраста несушек на массу цыплят прослеживается и в постэмбриональном периоде примерно до 6-7-недельного возраста, но в последующем выращивание различия по массе цыплят сглаживались [1].

Учитывая это был проведен убой по 5 голов индюшат в 10дневном возрасте из каждой группы для определения интерьерных показателей. При вскрытии индюшат в 10-суточном возрасте, установлено, что относительная масса остаточного желтка во всех опытных группах находилась в пределах: у индюшат 37- недельных несушек - 0,019%, у молодняка 46- и 53-недельной птицы - 0,027 и 0,031% соответственно (табл. 2). Усвоение остаточного желтка протекало практически одинаково во всех группах, что согласуется с результатами ранее проводимых исследований Жениховой Н.И.[4].

У индюшат во всех подопытных группах по показателям относительной массы легких и сердца достоверных различий не обнаружено. Только у молодняка, полученного от 46-недельных индеек, абсолютная масса легких была больше, чем у особей от 37 недельных на 0,15 г и 53 недельных - на 0,12 г ($P \geq 0,95$).

Таблица 2. - Интерьерные показатели 10-суточных индюшат

Показатель	Возраст птицы, недель		
	37	46	53
Абсолютная масса,г			
живая масса	167,57±7,60	158,48±1,28*	167,15±4,87*
масса тела	167,35±7,60	158,45±1,29*	167,12±4,86*
масса легких	1,08±0,04	1,23±0,14*	1,01±0,07
масса сердца	1,22±0,07	1,04±0,05	1,11±0,04
масса остаточного желтка	0,019±0,003	0,027±0,006*	0,031±0,015**
масса фабр. сумки	0,37±0,029	0,23±0,013	0,29±0,029
Относительная масса,%			
масса ост. желтка	0,011±0,001	0,017±0,004**	0,018±0,008**
масса легких	0,65±0,02	0,77±0,09	0,65±0,03
масса сердца	0,73±0,03	0,65±0,03	0,67±0,02
масса фабрициевой сумки	0,22±0,02	0,14±0,01**	0,17±0,02*

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

Абсолютная и относительная масса тела была больше у индюшат, полученных от 46-недельных индеек. Разность показателей с молодой птицей достоверна ($P \geq 0,95$).

Для получения косвенного представления о состоянии развития лимфатической системы, определяли абсолютную и относительную массу фабрициевой сумки. По абсолютной массе данного органа достоверных различий не обнаружено во всех подопытных группах, но по относительной массе фабрициевой сумки установлена достоверная разность. В группе индюшат, выведенных из яиц 37-недельных индеек относительная масса фабрициевой сумки выше на 0,08 ($P \geq 0,99$) и 0,05% ($P \geq 0,95$) в сравнение с 46 и 53 недельной птицей соответственно.

Анализ полученных данных (табл. 3) при выращивании молодняка до 14-дневного возраста показал, что в 7-дневном возрасте более высокая живая масса оказалась у

молодняка, полученного от более старой птицы по сравнению с молодой на 1,1г и на 2,3г по сравнению с 46 недельной, но полученная разница оказалась недостоверной.

В 14 дней разность по этому показателю в группе 53недельной птицы сохранилась и была достоверной. Так масса индюшат была больше, чем от молодой птицы на 18,6 г или 7,2% ($P \geq 0,95$) и на 17,7 г или 6,3% ($P \geq 0,95$), 37 и 46 недельного возраста соответственно.

Таблица 3 - Результаты выращивания индеек до 14дневного возраста

Показатель	Возраст птицы, недель		
	37	46	53
Масса суточных индюшат, г	59,0±0,50	61,1±0,64	62,2±0,66
Масса 7 - дневных индюшат,г	225,6±1,95	224,4±1,93	226,7±2,10
Масса 14 -дневных индюшат,г	468,9±3,37	469,8±3,84*	487,5±4,54*
Масса 28 -дневных индюшат,г	1053.0±5.12	1133.5±7.15**	1165.4±6.58**
Прирост живой массы за 7 дней, %	284.2	267.3	264.5
Прирост живой массы за 14 дней, %	694.7	668.9	683.8
Среднесуточный прирост за14 дней, г	29.3±0,13	29.2±0,18	30.3±0,21
Среднесуточный прирост живой массы за 28 дней, г	35.5±0,15	38.3±0,18*	39.4±0,24**
Индюшата кондиционные Второй категории, %	45,0	30,0	22,5
Сохранность, %	97.5	98	100

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

Что касается показателя относительного прироста живой массы, то здесь отмечается иная тенденция. До 7 дневного возраста она выше у молодняка от 37 недельной птицы на 16,9 и 19,7% по сравнению с группами от птицы старшего возраста. Аналогичная тенденция по относительному приросту сохранилась до 14 дневного возраста в пользу молодняка от 37недельных несушек.

Достоверных различий по среднесуточному приросту за 14 дней между группами индюшат от разных возрастных групп индеек получено не было и разница не превышала по сравнению с 53 недельными несушками и более молодыми 1,0 – 1,1 г. Иная тенденция отмечается за весь период доращивания, то есть 28 дней. Среднесуточный прирост молодняка полученного от 53 недельных несушек был достоверно выше чем у 37 недельных на 3,9 г ($P \geq 0,99$), а у 46 недельных на 1,1 г. У молодняка 46 недельных индеек он был выше, чем 37 недельных на 2,8 г ($P \geq 0,95$).

Меньше всего индюшат кондиционные второй категории установлено в группе молодняка от 53недельных несушек, а больше его в группе от 37 недельных молодых несушек. Сохранность молодняка при выращивании до 4х недельного возраста от 53 недельных индеек была 100%, от 46недельных-оказалась ниже на 2%, а от молодой птицы –на 2,5%.

Заключение. Следовательно, использование инкубационных яиц от молодой птицы способствует получению более мелких суточных индюшат и увеличению числа кондиционных индюшат второй категории. Из яиц взрослых 53 недельных несушек получают самых крупных суточных индюшат, которые лучше растут в период доращивания и отличаются высокой сохранностью.

Библиография

1. Бреславец, В.А. Влияние возраста кур на качество инкубационных яиц, эмбриональное и постэмбриональное развитие потомства / В.А. Бреславец // Сб. работ молодых ученых. ВНИТИП. - М., 1967. №9. С. 301-307.
2. Гаглоев, А.Ч. Продуктивность потомства от разных вариантов подбора родителей по форме и размеру груди /Гаглоев А.Ч., Негреева А.Н., Самсонова О.Е., Юрьева Е.В. //Наука и Образование. 2019. № 2. С. 61.
3. Дядичкина, Л. Инкубационные качества яиц высокопродуктивных мясных кроссов / Л. Дядичкина, Т. Цилинская, Н. Позднякова, Т. Мелехина // Птицеводство. 2011. №01. С. 25-27.
4. Епимахова Е. Интерьерные показатели суточных индюшат в зависимости от линии, возраста и способа содержания индеек /Е.Епимахова Г. Ягупова Передовой научно-произв. Опыт в птицеводстве, рекомендуемый для внедрения // Экспресс-информация. - Загорск, 1990. - №6(186). - С. 35-39.

5. Женихова, Н.И. Морфология и морфометрия органов иммунной системы суточных цыплят, полученных от разновозрастной птицы: дис. канд. вет. наук: 16.00.02. / Н. И. Женихова - Екатеринбург, 2006. 156 с.
6. Кривопишин, И.П. Инкубация / И.П. Кривопишин, К.В. Злочевская. - М.: Агропромиздат, 1990. 224 с.
7. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Методические рекомендации / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин [и др.] // Под общей ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2011. 87 с.
8. Технология производства мяса индеек. Методические рекомендации ВНИТИП. / В.И. Фисинин, Ф.Ф. Алексеев [и др.] // Под общей редакцией В.И. Фисинина и Ф.Ф. Алексеева. - Сергиев Посад, 2005. 79 с.

References

1. Breslavets, V.A. Influence on the quality of hatching eggs, embryonic and post-embryonic development of offspring / V. A. Breslavets //SB. work of young scientists. VNIPI. - Moscow, 1967. №9. Pp. 301-307.
2. Gagloev, A. CH. Productivity of offspring from various options for selecting parents in the form and size of infants /Gagloev A. CH., Negreeva A.N., Samsonova O.E., Yurieva E.V. // Science and Education. 2019. № 2. P. 61.
3. Dyadichkina, L. Incubation qualities of egg highly productive meat sneakers /L. Dyadichkina, T. Tsilinskaya, N. Pozdnyakova, T. Melekhina // Poultry Farming. 2011. №01. Pp. 25-27.
4. Epimakhova E. Interior indexes of daily turkeys depending on the line, age and content of turkeys /E. Epimakhova G. Advanced science fiction novel by Yagupov. Experience in poultry farming recommended for implementation // Express information. - Zagorsk, 1990. - No. 6(186). - Pp. 35-39.
5. Zhenikhova, N. I. Morphology and morphometry of the immune system organs of day-old chickens obtained from various bird species: dis. Cand. vet. Sciences: 16.00.02. / N. I. The Bridegroom-Ekaterinburg, 2006. 156 p.
6. Krivoshein, I. P. Incubation/I. P. Krivopishin, K. V. Zlochevsky. Moscow: Agropromizdat, 1990. 224 PP.
7. Technology incubation of eggs of agricultural birds. Methodical recommendations /V. I. Fisinin, L. F. Dyadechkin, Y. S. Goldin, etc. //Under the General editorship of V. I. Fisinin. - Sergiev Posad, 2011. 87 p.
8. Technology of production of Turkey meat. Methodical recommendations of VNIPI. /V.I. Fisinin, F.F. Alekseeva et al. //Under the General editorship of V.I. Fisinin and F.F. Alekseev. - Sergiev Posad, 2005. 79 p.

Сведения об авторах

Гаглоев Александр Череменич, кандидат биологических наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия, 393760, тел. +7 (920) 237-09-39, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Негреева Анна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия, 393760, тел. +7 (915) 876-26-51, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Самсонова Ольга Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия, 393760, тел. +7 (910) 752-08-50, e-mail: kruti-olga@yandex.ru

Сухарев Евгений Анатольевич, кандидат биологических наук, начальник цеха доращивания, ОАО «Тамбовская индейка», с. Змеёвка, Первомайский район, Тамбовская область, Россия, 393728, тел. +7 (47548) 7-11-20, e-mail: tambov_indeika@list.ru

Information about authors

Gagloev Alexander Ch., Candidate of biological Sciences, Professor of the Department of animal science and veterinary medicine, Michurinsk State Agrarian University, ul. Internatsionalnaya, 101, Michurinsk, Tambov region, Russia, 393760, tel. +7 (920) 237-09-39, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Negreeva Anna N., Candidate of agricultural Sciences, Professor of the Department of animal science and veterinary medicine, Michurinsk State Agrarian University, ul. Internatsionalnaya, 101, Michurinsk, Tambov region, Russia, 393760, tel. +7 (915) 876-26-51, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Samsonova Olga E., Candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of animal science and veterinary medicine, Michurinsk State Agrarian University, ul. Internatsionalnaya, 101, Michurinsk, Tambov region, Russia, 393760, tel. +7 (910) 752-08-50, e-mail: kruti-olga@yandex.ru

Sukharev Evgeny A., candidate of biological Sciences, head of the rearing shop, JSC "Tambov Turkey", village of Zmeevka, Pervomaysky district, Tambov region, Russia, 393728, tel.: +7(47548) 7-11-20, e-mail: tambov_indeika@list.ru

R.F. Kapustin, V.I. Gudymenko

TROPHOLOGICAL COMPONENT IN THE EVALUATION OF THE GROWING BIRDS' BIOCAPACITY IMPLEMENTATION: MINERAL AND PROTEIN CONSTITUENTS

Abstract. It is vital to be able to implement and compensate for metabolic elements at both macro and micro levels. This requires accounting not only a number of clinical and morphological, but also metabolic constituents both in general and in particular issues of poultry nutrition. One of these significant factors is an essential trace element, such as iodine, in the general metabolic system, without diminishing the significant role of natural protein. Therefore, the goal of our research was to develop scientific approaches ensuring the maximum implementation of the biocapacity in the developing bird's organism. That is demanded both scientifically and practically in terms of creating high-tech large-scale production. In the course of experiments conducted on poultry, we used the principle of random sampling analogues. Broiler chickens were caged per 30 birds for 39 days from the daily age, taking into account rate of stocking, feeding and watering space, temperature and humidity conditions, etc. In the experiment, to determine the optimal dose, potassium iodide was introduced in the amount of 0.5, 1 and 1.5 mg/kg of feed for the first, second, and third groups under study. The meat productivity of chickens was examined taking into account the following indicators: poultry stock safety index, live weight using Kenwood electric scales by individual weighing of the entire poultry stock, meat productivity - by anatomical dressing. The obtained experimental material was subjected to statistical processing on a personal computer using Microsoft Excel 2007 and Statistica 6.0. The analysis confirmed the possibility of using the presented algorithm for studying metabolism in evaluating the biocapacity for possible use of animal protein in poultry nutrition, taking into account mineral additives (such as potassium iodide). It revealed the methodological foundations for further research directions when studying new technologies in feeding, taking into account the system level of the poultry organism affecting the regulatory systems, thereby increasing disease resistance, ensuring high safety and productivity. The analysis confirmed the possibility of using the presented algorithm for studying metabolism in evaluating the biocapacity for possible use of animal protein in poultry nutrition, taking into account mineral additives (such as potassium iodide). It revealed the methodological foundations for further research directions when studying new technologies in feeding, taking into account the system level of the poultry organism affecting the regulatory systems, thereby increasing disease resistance, ensuring high safety and productivity.

Keywords: animal protein, metabolism, poultry, economic performance

Introduction: It is vital to be able to implement and compensate for metabolic elements at both macro and micro levels. This requires accounting not only a number of clinical and morphological, but also metabolic constituents both in general and in particular issues of poultry nutrition. One of these significant factors is an essential trace element, such as iodine, in the general metabolic system, without diminishing the significant role of natural protein. Therefore, the goal of our research was to develop scientific approaches ensuring the maximum implementation of the biocapacity in the developing bird's organism. That is demanded both scientifically and practically in terms of creating high-tech large-scale production [1-32].

Author's research: In the course of experiments conducted on poultry, we used the principle of random sampling analogues. Broiler chickens were caged per 30 birds for 39 days from the daily age, taking into account rate of stocking, feeding and watering space, temperature and humidity conditions, etc. (fig. 1-3, table 1).

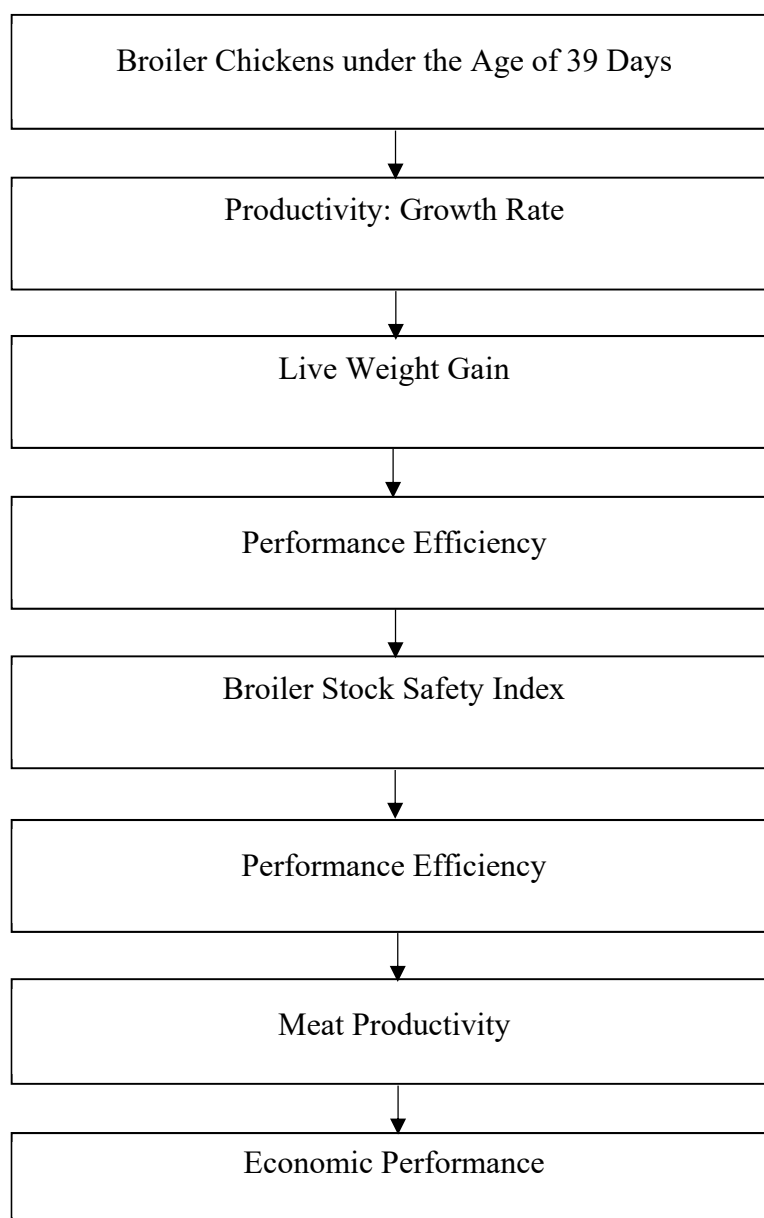


Fig. 1. The circuit testing algorithm: the biocapacity for possible use of animal protein in poultry nutrition

In the experiment, to determine the optimal dose, potassium iodide was introduced in the amount of 0.5, 1 and 1.5 mg/kg of feed for the first, second, and third groups under study. The meat productivity of chickens was examined taking into account the following indicators: poultry stock safety index, live weight using Kenwood electric scales by individual weighing of the entire poultry stock, meat productivity - by anatomical dressing. The obtained experimental material was subjected to statistical processing on a personal computer using Microsoft Excel 2007 and Statistica 6.0.

From the age of 20 days and in the following days of rearing, the broiler chickens in 2-4 experimental groups exceeded their peers of the first control group in terms of live weight ($P > 0.999$). At the end of rearing the poultry of the third experimental group had the highest live weight (2588.5 g). The peers of the fourth experimental group were inferior to them in terms of this indicator by 4.8%, the second experimental group - by 5.3% and the first control group - by 11.4% (table 2, fig. 4, 5). A more detailed idea of the poultry growth rate may be obtained according to the data of the average daily gain (table 3, fig. 6).

Table 1 - Animal Feed Intake by the Experimental Chickens, g/bird

Days of reference period	Groups			
	Control	Experimental		
	1	2	3	4
1-5	90.0	88.3	88.2	88.7
6-10	191.0	191.7	192.8	198.6
11-20	765.4	767.6	769.5	773.6
21-30	1156.7	1157.9	1160.6	1167.1
31-39	1560.4	1564.9	1568.8	1577.2
Total	3763.5	3770.4	3779.9	3805.2

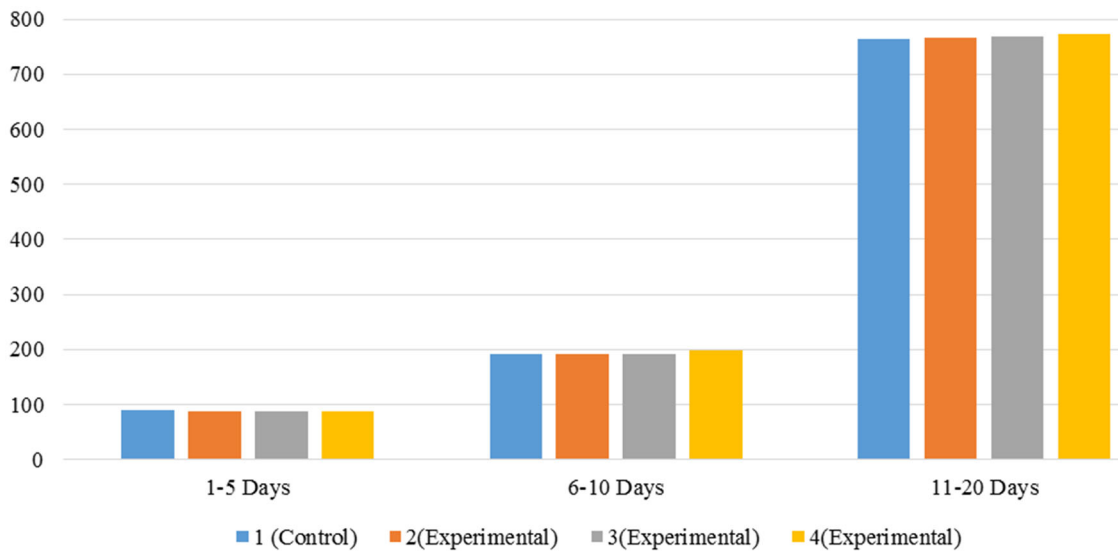


Fig. 2. Animal Feed Intake by the Experimental Chickens (1-20 days), g/bird

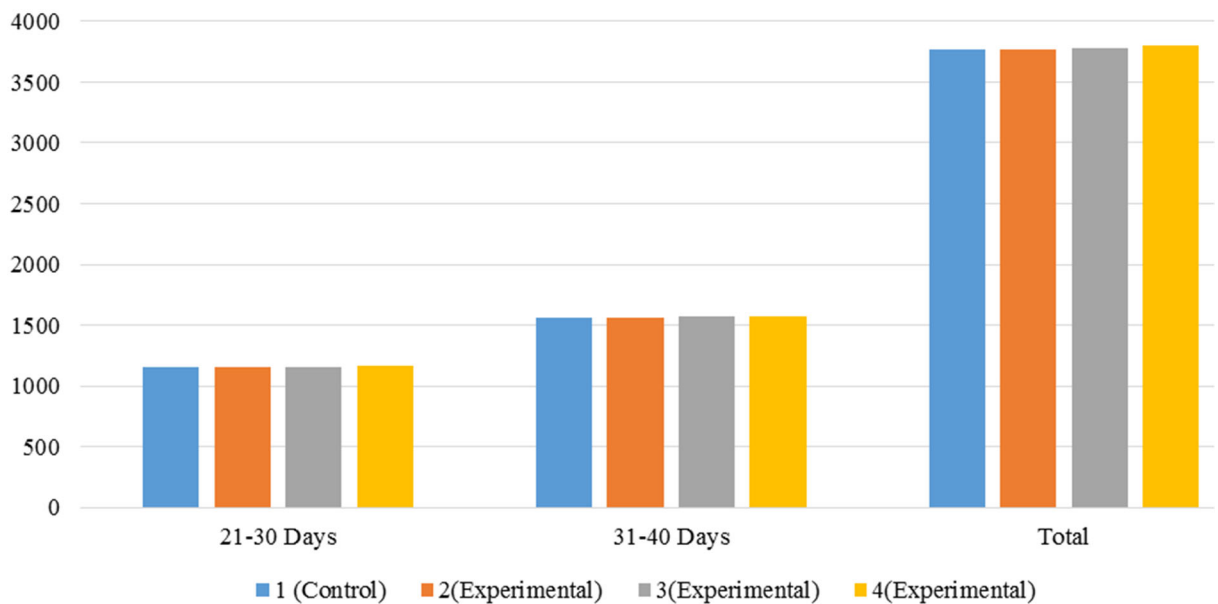


Fig. 3. Animal Feed Intake by the Experimental Chickens (21-39 days), g/bird

Table 2 – Broiler Chicken Live Weight Dynamics, g (M±m)

Groups	Age, Days					
	1	5	10	20	30	39
1 Control	40.5±0.2	99.8±0.3	251.0±0.6	809.2±2.4	1412.2±3.4	2292.4±9.2
2 Experimental	41.0±0.2	108.6±0.3	267.6±0.5	847.0±2.4***	1456.0±2.9***	2452.3±10.0***
3 Experimental	40.6±0.2	117.3±0.3	298.7±0.6	894.5±2.9***	1518.0±3.7***	2588.5±8.6***
4 Experimental	40.8±0.2	110.6±0.3	274.7±0.8	844.6±3.6***	1442.7±4.1***	2462.3±10.2***

Note: *- P>0.95; **-P>0.99; *** - P>0.999 (hereinafter)

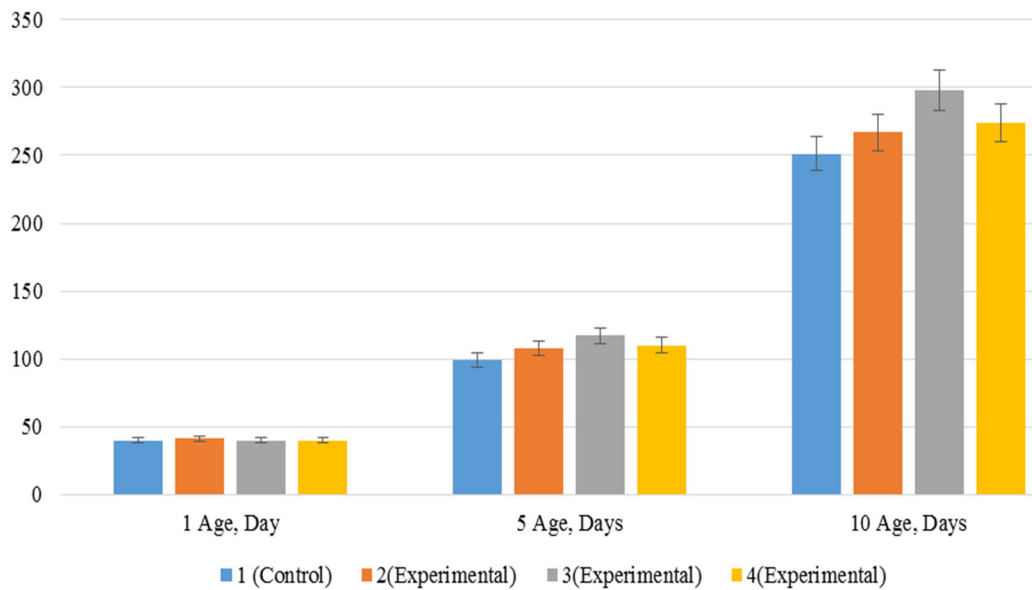


Fig. 4 – Broiler Chicken Live Weight Dynamics (1-10 days), g (M±m)

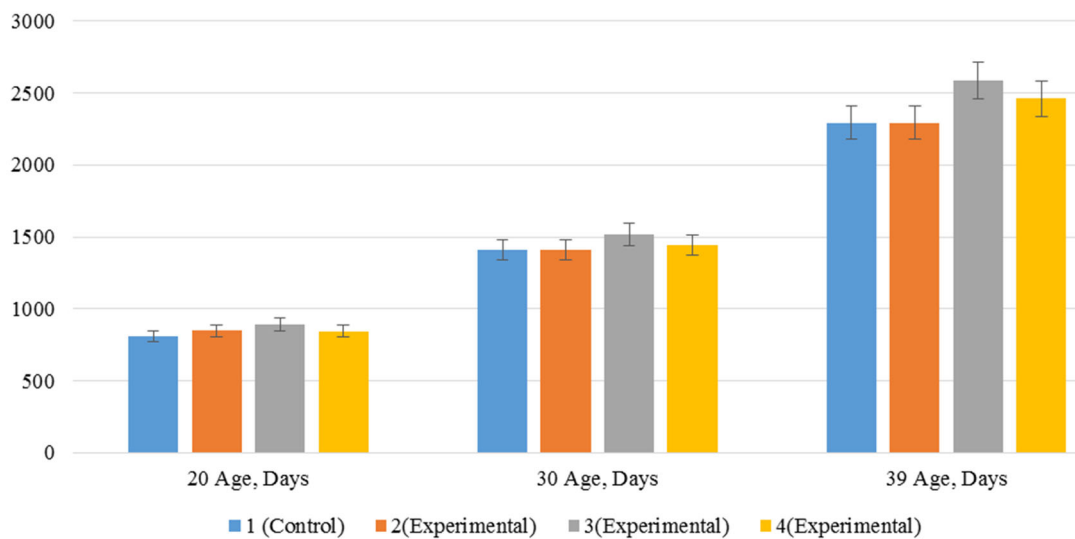
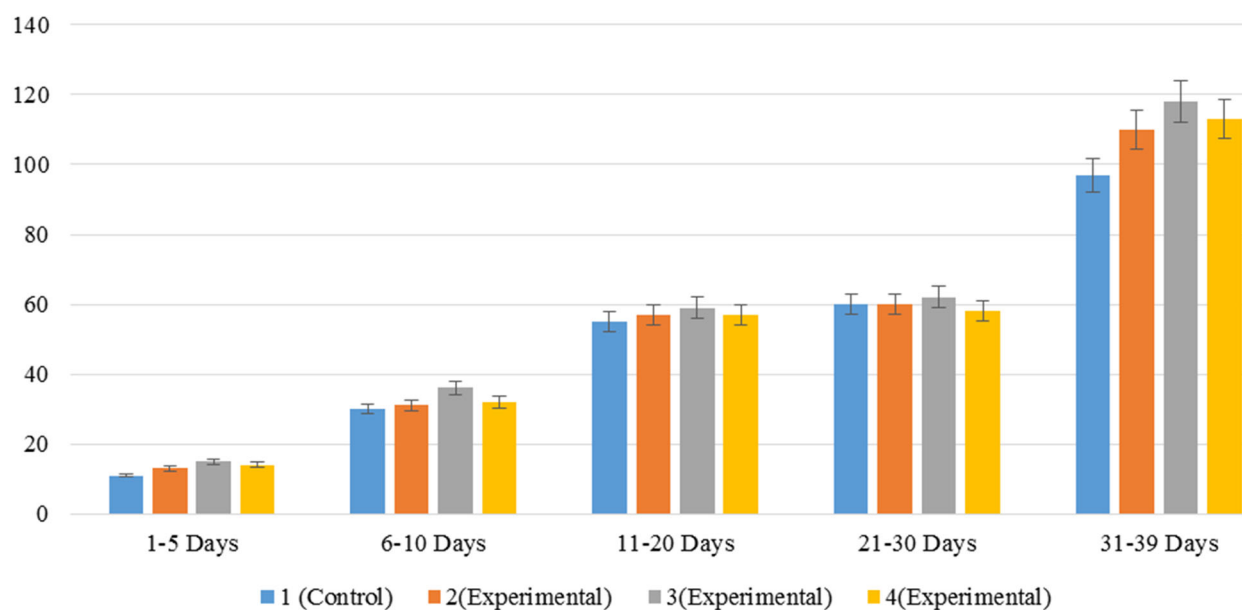


Fig. 5. Broiler Chicken Live Weight Dynamics (20-39 days), g (M±m)

Table 3 – Broiler Chicken Average Daily Gain, g (M±m)

Groups	Period, days				
	1-5	6-10	11-20	21-30	31-39
1 Control	11.8±0.1	30.2±0.2	55.8±0.2	60.3±0.5	97.8±0.8
2 Experimental	13.5±0.1	31.8±0.2***	57.9±0.3***	60.9±0.5*	110.7±0.9
3 Experimental	15.3±0.1	36.3±0.2***	59.6±0.3***	62.3±0.5***	118.9±0.8
4 Experimental	14.0±0.1	32.9±0.2***	57.0±0.2***	58.8±0.4***	113.3±0.8

**Fig. 6. Broiler Chicken Average Daily Gain (1-39 days), g (M±m)**

Data in table 3 indicate that the average daily gains in the control and experimental groups were adequate to the value of live weight. With respect to this indicator, the advantage was also given to the broiler chickens of the third experimental group (where 1 mg of potassium iodide per 1 kg of animal feed was introduced into the diet). Important in the technology of poultry meat production is a safety index during the rearing period (table 4, fig. 7, 8).

Table 4 – Broiler Chicken Safety Index, %

Age, days	Group				Reference values
	1	2	3	4	
1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	99.5	99.5	99.6	99.5	99.5
10	98.0	98.1	98.4	98.0	98.3
15	97.3	97.6	98.0	97.7	97.6
20	97.0	97.2	97.6	97.3	97.1

Continuation of table 4					
25	96.4	96.6	97.0	96.7	96.6
30	95.9	96.3	96.6	96.3	96.1
35	95.3	95.8	96.3	96.0	95.6
39	95.3	95.5	96.0	95.7	95.1

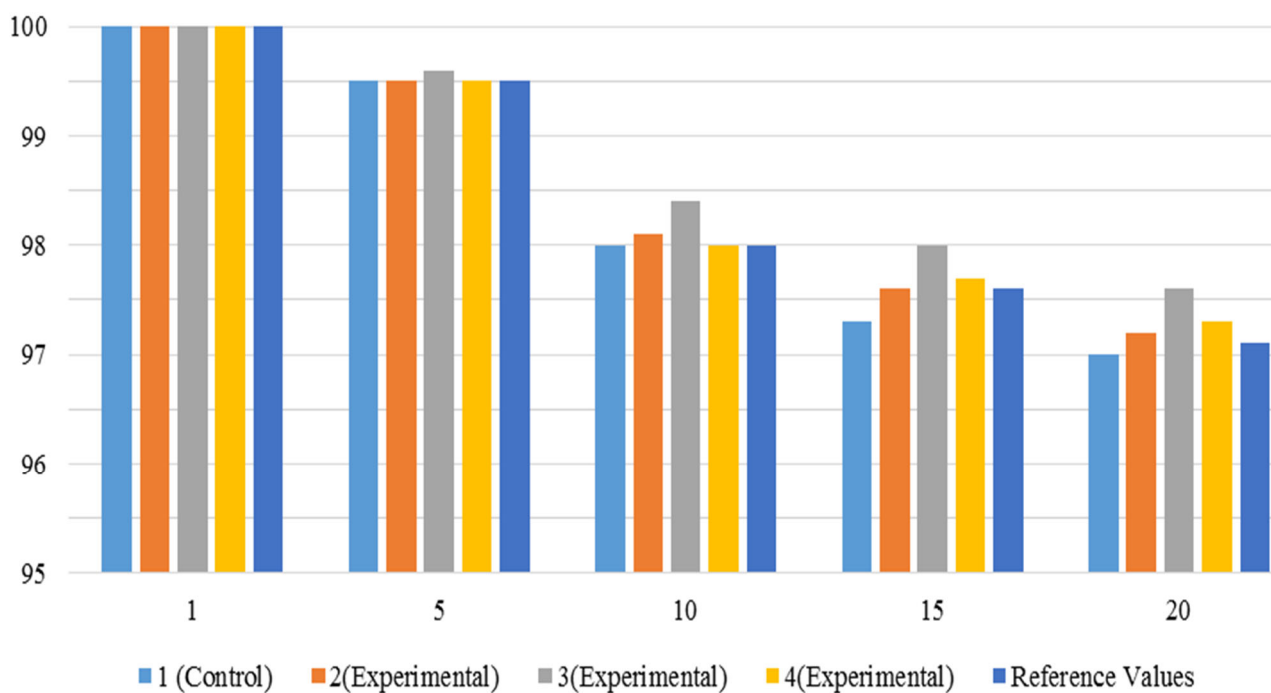


Fig. 7. Broiler Chicken Safety Index (1-20 days), %

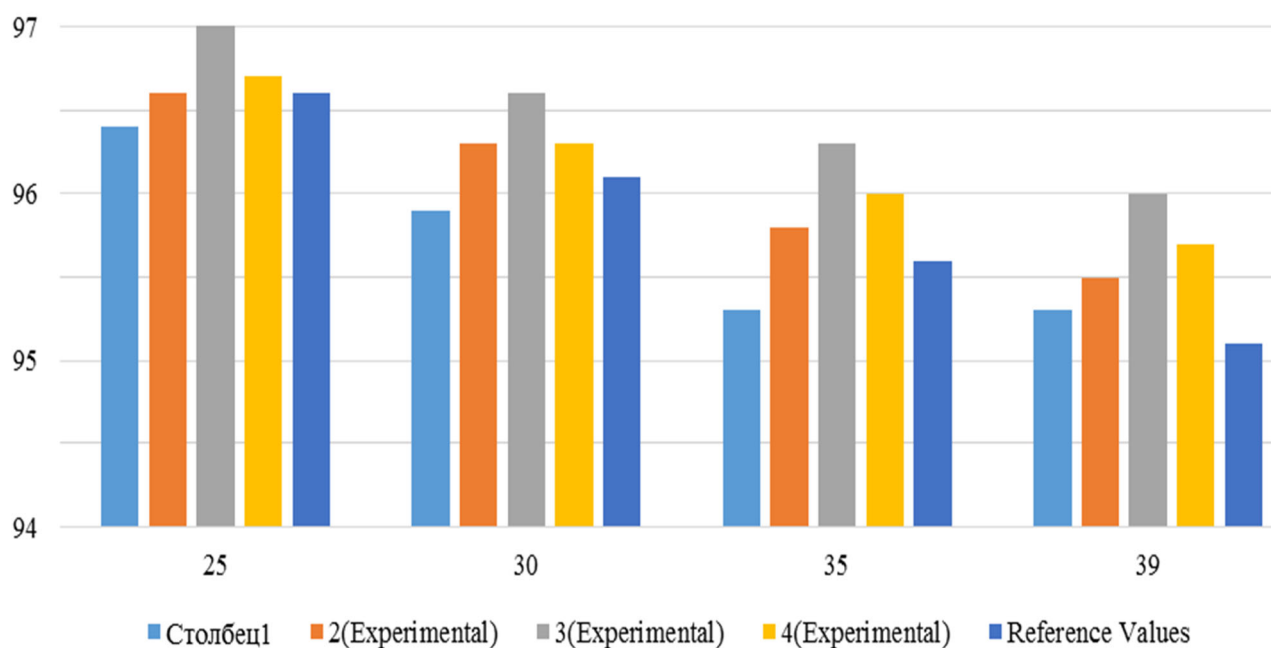


Fig. 8. Broiler Chicken Safety Index (25-39 days), %

In all the groups studied in the course of the experiment it was within the reference range, however, it was slightly higher in the third experimental group (where 1 mg of potassium iodide was introduced per 1 kg of animal feed). The methodological foundation for evaluating the technological component is broiler chicken slaughter and meat traits (table 5, fig. 9, 10).

Table 5 – Broiler Chicken Slaughter and Meat Traits, g (M±m)

Indicators	Groups			
	Control	Experimental		
	1	2	3	4
Weight:				
Preslaughter Weight, g	2260.4±9.4	2421.7±10.4**	2557.4±8.4**	2432.2±10.2*
Drawn Weight, g	1536.5 ±7.9	1767.8±8.3**	1884.8±9.5**	1777.9±8.6**
Slaughter Yield, %	72.8	73.0	73.7	73.1
of Edible Parts, g	1229.2±7.3	1425.1±6.3*	1538.2±7.2**	1440.1±5.3**
of Inedible Parts, g	307.3±2.8	342.4±2.2*	346.6±2.5**	337.8±3.3**
The Ratio of Edible Parts to Inedible	4.00	4.16	4.43	4.26
Carcasses, %: First Grade	76.2	77.3	78.0	77.5
Second Grade	23.8	22.7	22.0	22.5

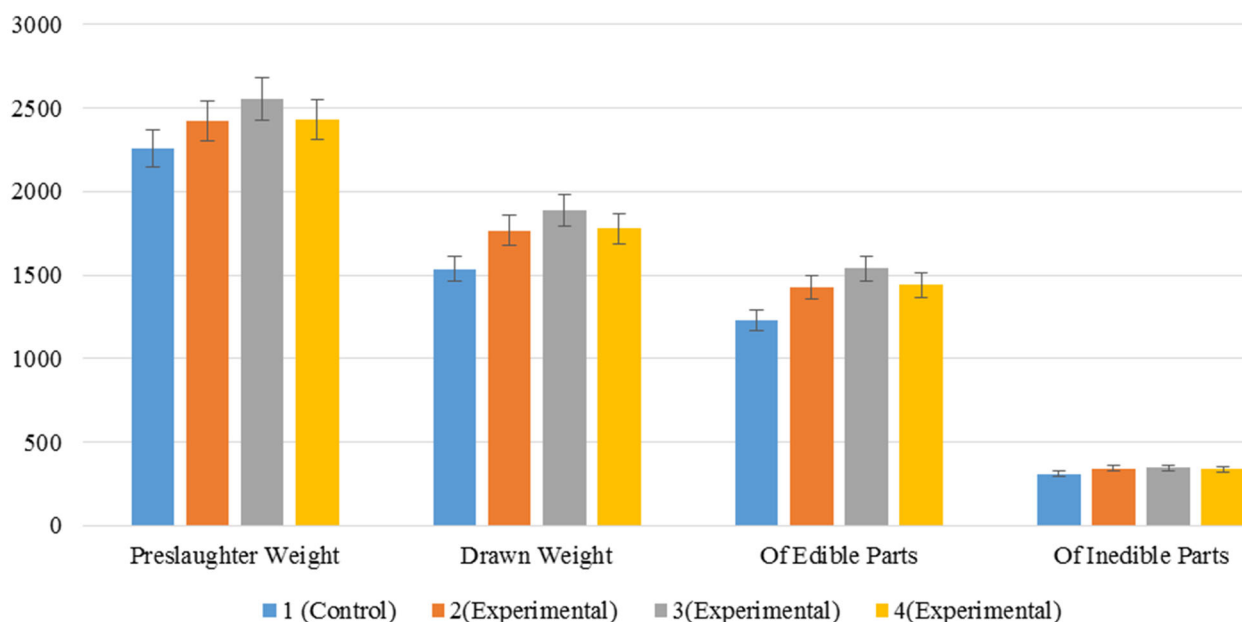


Fig. 9. Broiler Chicken Slaughter and Meat Traits, g

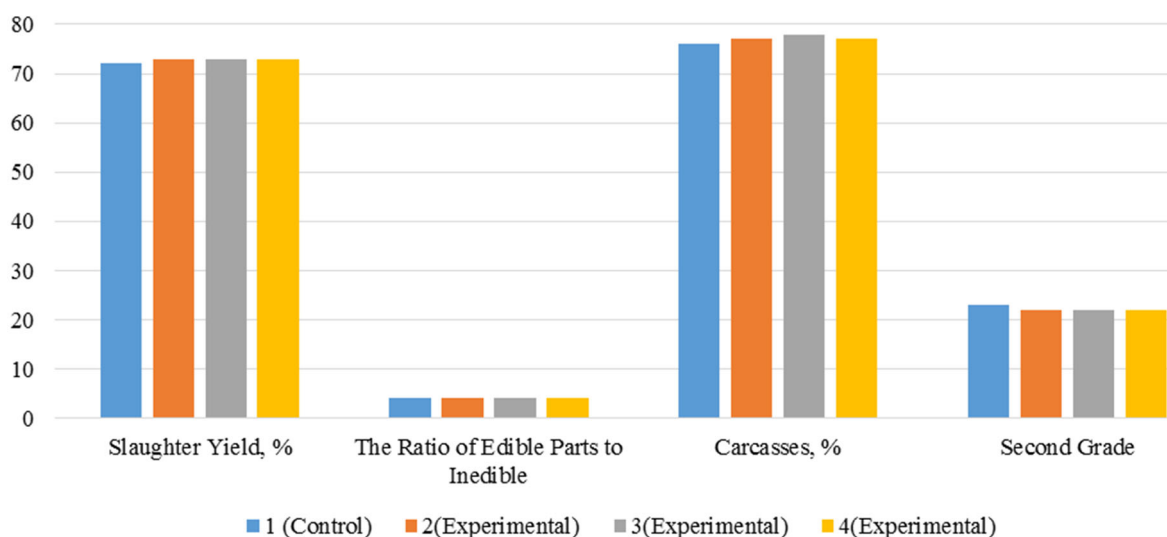


Fig. 10 - Broiler Chicken Slaughter and Meat Traits, %

The drawn weight in the third experimental group amounted to 1884.8 g, which exceeded this characteristic in the broilers of the fourth experimental group by 6.0%, the second experimental group – by 6.6% and the first control group - by 12.3%. The slaughter yield of the first control, second and fourth experimental groups was almost the same; poultry of the third experimental group exceeded the peers of the above-listed groups in terms of this indicator by 0.6-0.9%. It should be noted that the edible weight of the third experimental group had an advantage in regard to this indicator over the peers of the fourth group by 6.8%, the second one – by 7.9% and the first control group - by 12.5%. The group of poultry where potassium iodide was introduced into the diet in the amount of 1 mg per kg of animal feed (the third group) was the most optimal in terms of the ratio of edible parts to inedible (4.43 compared with 4.00-4.26).

Considering the variety assortment of carcasses from the studied groups of poultry (the first grade), it was found that the advantage in regard to this indicator was given to the third experimental group (78.0% compared with 76.2-77.5% in the rest of the studied groups). For the second grade, the inverse relationship was established in terms of this indicator. An integrated approach to the studying the issue of the trophological component in the evaluation of the growing birds' biocapacity implementation determined the relevance of the economic analysis on production which allowed identifying a more optimal dose of potassium iodide in the broiler diet as well as the prospects of studying other indicators of the metabolic process (including animal protein as models for subsequent study). The difference in feed conversion and poultry growth rate, with an equal extent of other costs, led to different production costs for 1 kg of poultry meat and the profitability of its production (table 6, fig. 11-13).

Table 6 - Economic Performance of Broiler Chicken Meat Production (per Bird)

Indicator	Group			
	I Control	II Experimental	III Experimental	IV Experimental
General expenses of production, rub.	110.0	112.5	115.0	117.5
Drawn Weight, g	1536.5	1767.8	1884.8	1777.9
Cost of 1 kg of poultry meat, rub.	71.6	66.6	66.5	74.9
Sale price of 1 kg of meat, rub.	85.0	85.0	85.0	85.0

Continuation of table 6				
Revenues from the sale of meat, rub.	130.6	150.3	160.2	151.1
Profit, rub.	20.6	37.8	45.2	33.8
Level of Profitability, %	18.7	33.8	39.3	28.6

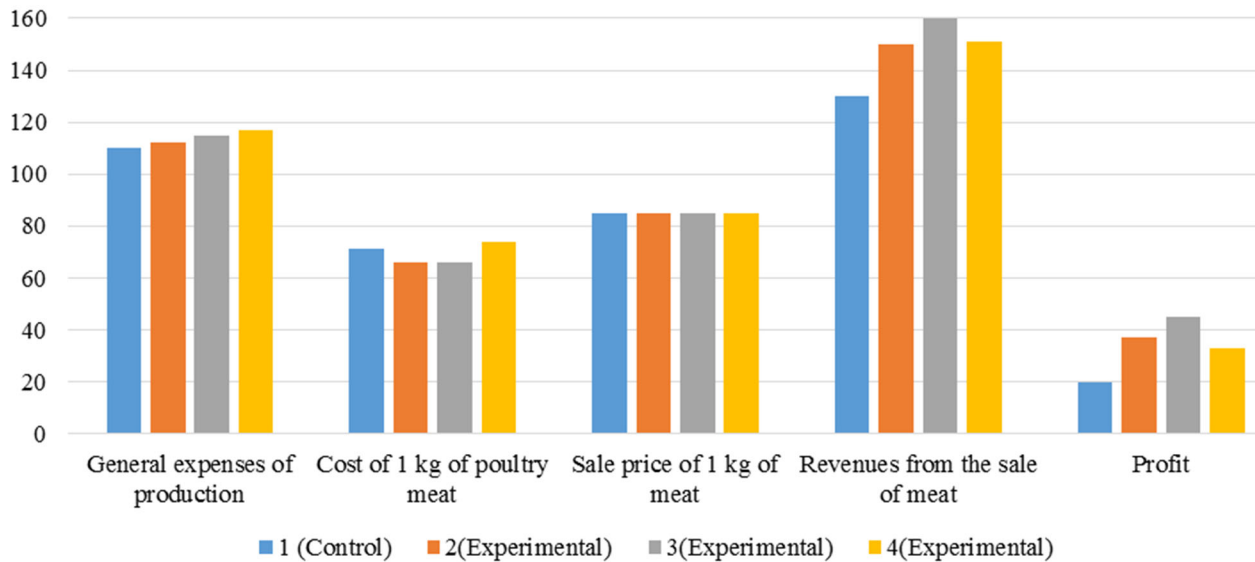


Fig. 11. Economic Performance of Broiler Chicken Meat Production, rub.

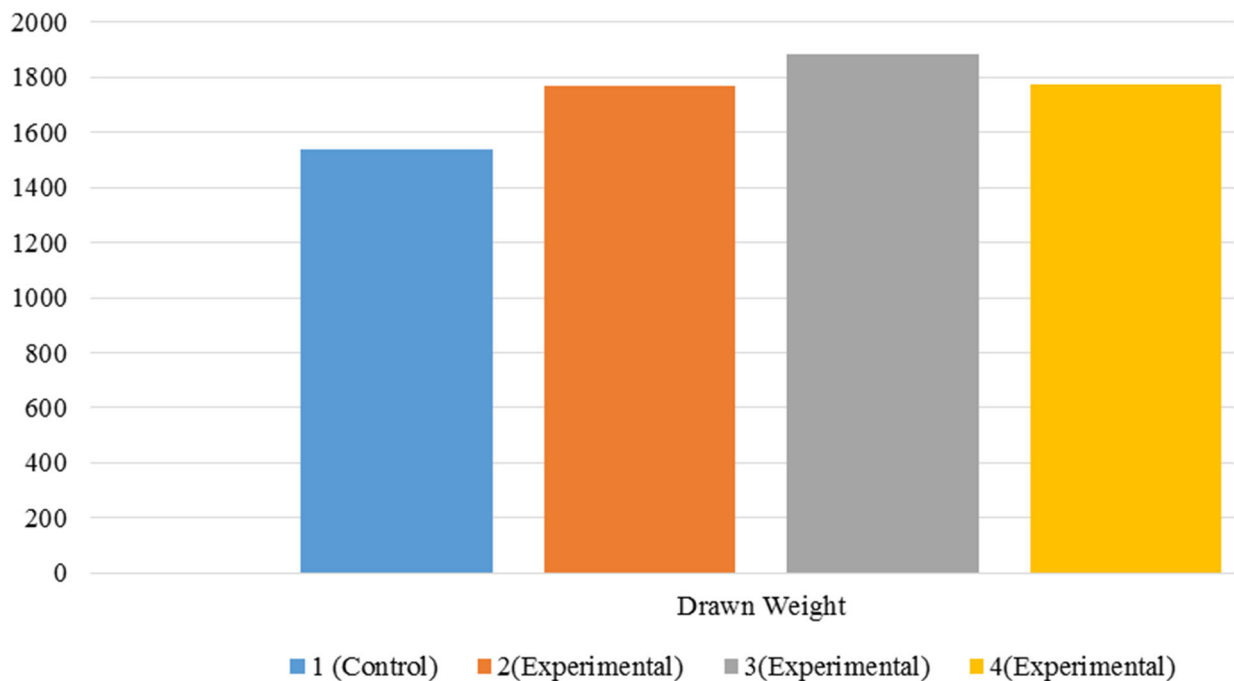


Fig. 12. Drawn Weight, g

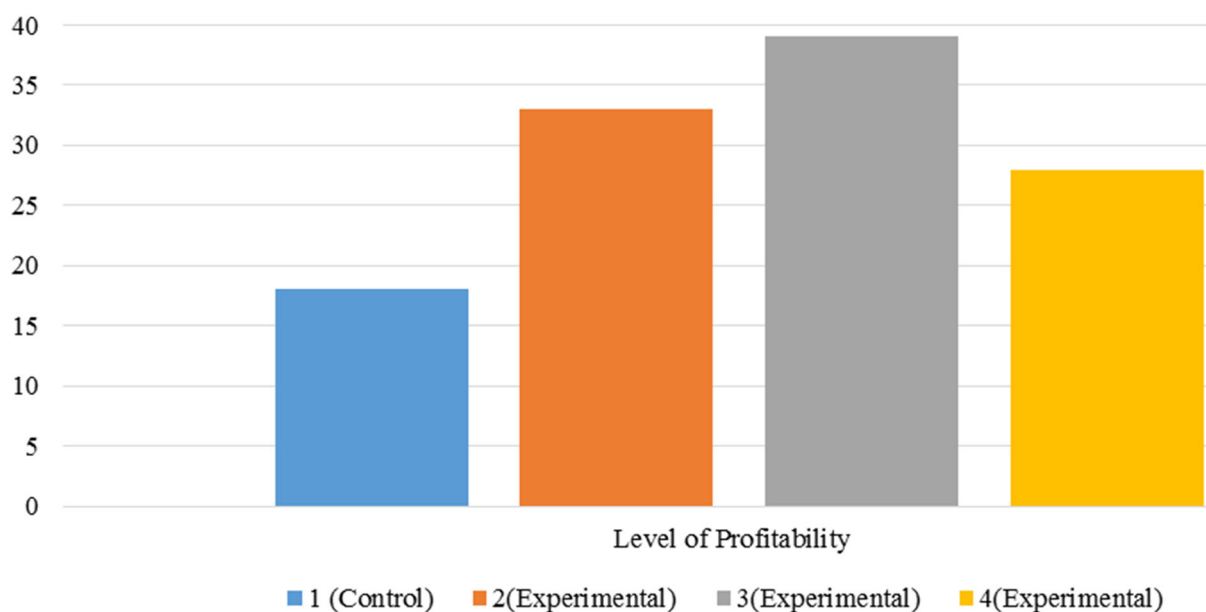


Fig. 13. Level of Profitability, %

It was established that the minimum cost of 1 kg of meat was noted in the third group of poultry. It is sufficient to note that the difference in their favor, in comparison with the control, second and fourth experimental groups, in terms of the studied indicator was 0.1-8.4 rubles. Broilers of the third experimental group, due to a higher level of meat production, exceeded the peers of the other studied groups by 9.1-30.2 rubles in terms of realizable value. When selling the drawn poultry, a significant profit was obtained exceeding this indicator for broilers of the first control, second and fourth experimental groups by 7.4-24.6 rubles. The level of profitability for poultry meat production upon sale turned out to be the highest in the third experimental group (39.3%). This indicator exceeded the same of the second and fourth group of broilers by 5.5 and 10.7%; of the first control group - by 20.6%. Thus, comparing the results of indicators characterizing the economics of broiler meat production, we could conclude that under appropriate feeding conditions with the use of different doses of potassium iodide in diets, the most in-demand was the third group of poultry with the optimal introduction of a mineral preparation (1 mg/kg of animal feed).

Conclusion. The analysis confirmed the possibility of using the presented algorithm for studying metabolism in evaluating the biocapacity for possible use of animal protein in poultry nutrition, taking into account mineral additives (such as potassium iodide). It revealed the methodological foundations for further research directions when studying new technologies in feeding, taking into account the system level of the poultry organism affecting the regulatory systems, thereby increasing disease resistance, ensuring high safety and productivity.

Acknowledgments. The studies were carried out on the basis of the scientific project "Creation of high-tech large-scale production of animal protein from fly larvae" under Contract № 03/09 of 03.09.2019 under Agreement № 075-11-2019-070 of 29.11.2019 (unique number 07519SU2000000).

References

1. *Biosafe* nanostructured construction materials with tailor-made properties / M.B. Tarasov, I.P. Pogorelsky, R.F. Kapustin et al. // *Nanoindustry*. - 2020. - № 2. – P. 136-139.
2. *Biosafety* of nanodrugs used in livestock and poultry farming / R.F. Kapustin, M.B. Tarasov, I.P. Pogorelsky et al. // *Nanoindustry*. - 2020. - № 2. – P. 150-156.
3. *Database* Registration Certificate 2017620250 RF. «Features of individual development for doe-rabbits born from large litter» / Trubchaninova N.S., Kapustin R.F.; right holder FSBEI HE «Belgorod State Agricultural University named after V.J. Gorin» (FSBEI HE Belgorod GAU). – № 2016621451; applied 31.10.2016; published 01.03.2017.
4. *Database* Registration Certificate 2018620185 RF. «The use of specialized cattle meat breeds for beef production and the formation of commercial beef herds under conditions of the Central Black Earth Region of Russia:

- recommendations» / Gudymenko V.V., Kapustin R.F.; right holder Gudymenko V.V. – № 2017621451; applied 04.12.2017; published 01.02.2018.
5. *Dermal fibroblasts in morphologic monitoring of biodegradable materials: methodological basis of potential application evaluation in dog dentistry* / R. Kapustin, A. Krasnikov, V. Annikov et al. // *J. Anat.* - 2018. - Vol. 232 (2). - P. 322.
 6. *Combination of genes rs2241423, rs12444979 and rs6732220 spreading analysis in patients with hyperplastic processes of the uterus* / I.V. Krivoshey, O.B. Altuhova, ... R.F. Kapustin et al. // *Ital. J. Anat. Embryol.* - 2016. - Vol. 121. - № 1 (Suppl.). – P. 138.
 7. *Combination of genetic polymorphism rs12444979, rs2241423 and uterus hyperplastic processes forming* / I.V. Krivoshey, O.B. Altuhova, ... R.F. Kapustin et al. // *Ann. Anat.* – 2017. - Vol. 212. - № 1 (Suppl.). - P. 103-104.
 8. *Gudymenko V.I. Morphofunctional monitoring of dietary factor in beef productivity evaluation* / V.I. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Actual issues in agricultural biology.* - 2018. - № 4. – P. 66-77.
 9. *Gudymenko V.I. Structural and functional arrangement of dietary factor elements: simmental bull-calves* / V.I. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Actual issues in agricultural biology.* - 2019. - № 4. – P. 115-137.
 10. *Gudymenko V.V. Applications for structural and functional monitoring of beef production* / V.V. Gudymenko, A.V. Vostroilov, R.F. Kapustin // *Hippology and veterinary science.* – 2020. - № 1 (35). – P. 32-33.
 11. *Gudymenko V.V. Biochemical component in structural and functional monitoring of beef productivity: Simmental, limousine and aubrac bull-calves of pure and cross-breeding* / V.V. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Issues of legal regulation in veterinary medicine.* – 2019. - № 1. – P. 247-252.
 12. *Gudymenko V.V. Characteristics of linear and weight growth of Bovinae representatives* / V.V. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Morphology.* - 2018. - Vol. 153. - № 3. - P. 82-83.
 13. *Gudymenko V.V. Elements of technology for structural analysis of genetic potential realization* / V.V. Gudymenko, A.V. Vostroilov, R.F. Kapustin // *Hippology and veterinary science.* – 2020. - № 1 (35). – P. 34-35.
 14. *Gudymenko V.V. Sex-specific characteristics of the growth of Bovinae members of different genotypes* / V.V. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Morphology.* – 2019. - Vol. 155. - № 2. – P. 88.
 15. *Kapustin R.F. Finance of newly formed, reorganized and liquidated enterprises of the AIC of the Belgorod region* / R.F. Kapustin // *Directions of stabilization and recovery from the crisis of the AIC in modern conditions.* - Voronezh: VGU, 1999. - P. 8.
 16. *Kapustin R.F. Highly sulfated glycosaminoglycans (GAG) fractions: pharmacological aspect of substantiation for assessment* / R.F. Kapustin, N.Y. Starchenko // *Agricultural production reserves.* - Maiskii: BGSMA, 2014. – P. 14-15.
 17. *Kapustin R. Histologic evaluation of chicken thymus as one of the components for immunosuppressive effect evaluation* / R. Kapustin, M. Tarasov // *J. Anat.* - 2018. - Vol. 232 (2). – P. 323.
 18. *Kapustin R.F. Human anatomy within a forensic medicine course: experience of method validation* / R.F. Kapustin, I.M. Zabolotnaja, N.Y. Starchenko // *Journal of anatomy and histopathology.* - 2017, Suppl. - P. 19.
 19. *Kapustin R.F. Morphophysiological substantiation of process biomechanics in high mobility compounds* / R.F. Kapustin, N.Y. Starchenko // *Biotechnological solutions to agricultural science problems.* – Maiskii: BGAU, 2017. – P. 17-19.
 20. *Kapustin R.F. Morphophysiology of pressure dynamics of articular surfaces* / R.F. Kapustin, N.Y. Starchenko // *Innovative development of agro-industrial sectors.* – Maiskii: BGAU, 2016. – P. 24-25.
 21. *Kapustin R.F. Peculiarities of linear growth and conformation characteristics of the members of the Bovinae subfamily* / R.F. Kapustin, V.V. Gudymenko // *Morphology.* – 2019. - Vol. 155. - № 2. – P. 142.
 22. *Kapustin R.F. Peculiarities of longissimus dorsi muscle growth in the representatives of Bovinae subfamily* / R.F. Kapustin, V.V. Gudymenko // *Morphology.* - 2018. - Vol. 153. - № 3. - P. 128-129.
 23. *Kapustin R.F. Pharmacological correction of changes in joint components: clinical and morphological analysis of intraosseous administration* / R.F. Kapustin, N.Y. Starchenko // *Modern production technologies for agro-industrial products.* – Maiskii: BGAU, 2015. – P. 23-24.
 24. *Kapustin R. Reptile development biology in Russia (1870-1900)* / R. Kapustin, I. Zabolotnaja, N. Starchenko // *J. Anat.* - 2018. - Vol. 232 (2). - P. 327
 25. *Morphometric characteristics of the Yorkshire terrier's teeth* / A.V. Krasnikov, V.V. Annikov, ... R.F. Kapustin et al. // *Ann. Anat.* – 2017. - Vol. 212. - № 1 (Suppl.). - P. 87.
 26. *Nanodrugs identification* / M.B. Tarasov, R.F. Kapustin, I.P. Pogorelsky, S.I. Tsybulnikov // *Nano-industry.* – 2019. - Vol. 12. - № 7-8. – P. 420-423.
 27. *Pat. 2684902 RF. IPC A61K 31/65 (2006.01), A61P 31/04 (2006.01). СИК А61К 31/65 (2018.08), А61Р 31/04 (2018.08). Method of treatment and prevention of streptococcal infection in piglets and pigs complicated by gastrointestinal and respiratory diseases* / Tarasov M.B., Khachko V.I., Kapustin R.F.; № 2018116619; applied 07.05.2018; published 16.04.2019, Bul. № 11. - 16 pp.
 28. *Shilo E.I. Elements of comparative morphological and statistical analysis of myogenesis carp fish (Ciprinus carpio L., Ctenopharyngodon idella Val., Hypophthalmichthys molitrix Val.)* / E.I. Shilo, R.F. Kapustin // *Digest international vetinstanbul group congress 2015.* – SPb.: Topprint, 2015. - P. 388.

29. *Study of the role of gene-gene interactions rs2013573, rs1079866 and rs11031010 in the formation of endometrial hyperplastic processes* / I.V. Ponomarenko, E.N. Krikun, M.I. Churnosov, R.F. Kapustin // *Pathologica*. - 2018. - Vol. 110. - № 3. - P. 238.
30. *The relationship of genetic polymorphisms with the state of newborns in preeclampsia* / E.A. Reshetnikov, E.N. Krikun, M.I. Churnosov, R.F. Kapustin // *Pathologica*. - 2018. - Vol. 110. - № 3. - P. 275.
31. *Trubchaninova N.S.* Ontogenetic peculiarities of Leporidae reproductive potential realization / N.S. Trubchaninova, R.F. Kapustin. - Maiskii: BGAU, 2018. - 365 pp.
32. *Zabolotnaja I.M.* Clinical and morphological substantiation for biomechanics of accessory tendonmuscular system elements / I.M. Zabolotnaja, R.F. Kapustin // *Actual issues in agricultural biology*. - 2020. - № 1. - P. 75-79.

Information about authors

Kapustin Roman F., - Doctor of biological Sciences, professor, professor of Chair for morphology and physiology in the Federal State Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V.J. Gorin", ul. Vavilova 1, Office 306, pos. Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia; professor of Chair for industrial ecology in the Federal State Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov", 46 Kostyukova street, Belgorod, 308012, Russian Federation, tel. 89606283853, e-mail: romankapustin@mail.ru

Gudymenko Viktor I., Doctor of agricultural Sciences, professor, professor of Chair for general and particular zootechnics in the Federal State Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V.J. Gorin", ul. Vavilova 1, Office 306, pos. Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia, tel. 89606283853, e-mail: romankapustin@mail.ru.

А.В. Козлов, Н.А. Головачева, А.В. Ткачев, В.П. Попенко

НОВЫЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ КОКЦИДИОЗА ШИНШИЛЛ

Аннотация. Кокцидиозы – достаточно распространенные протозойные болезни молодняка животных, способные достигать летальность до 90-100 % от числа заболевших, причиняющие значительный экономический ущерб вследствие гибели молодняка, задержке роста и повышенной восприимчивостью к различным заболеваниям, в том числе инфекционным. Однако, для шиншилл кокцидиоз еще довольно новое заболевание и, как выяснилось, стандартные зооигиенические и ветеринарно-санитарные меры профилактики и лечения для него не подходят. Нам пришлось столкнуться с кокцидиозом шиншилл на ферме в Подмосковье летом 2018 года и получить ценный опыт борьбы с этим заболеванием. Теперь нам хотелось бы поделиться полученными знаниями со специалистами. В случае вспышки заболевания, обычно на фоне высокой влажности и температуры в помещении, число кокцидий возрастало и они переходили к стадии «активного захвата» новых хозяев: ооцисты вместе с пометом выходят во внешнюю среду. Там они прилипают к лапам, шерсти, к полкам, сетке, кормушкам, остаются в подстилке и за пределы клетки их активно разносят мухи. При попадании ооцисты в кишечник другой или той же шиншиллы, происходит заражение. Ветеринарно-санитарная обработка помещений и клеток с шиншиллами из распылителя популярными дезинфектантами "глутекс" или "вирицид" в допустимой концентрации (5 мл/л) не в состоянии уничтожить ооцисты кокцидий во внешней среде в присутствии животных. Во время вспышки пастереллеза частая смена подстилки или содержание шиншилл на сетке существенно снижает уровень их заражения ооцистами. Ежедневное купание шиншилл в песке помогает уменьшить число ооцист на шерсти и лапах животных. Во время вспышки пастереллеза переход на корм "Пурина" фирмы "Каргил" с кокцидиостатиками позволяет остановить распространение заболевания на здоровых животных и улучшить клиническое состояние больных и заболевших особей.

Ключевые слова: кокцидиоз, шиншиллы, профилактика, лечение, зооигиена, ветеринарная санитария.

NEW VETERINARY-SANITARY APPROACHES TO THE PREVENTION AND TREATMENT OF CHINCHILLA COCCIDIOSIS

Abstract. Coccidiosis - quite common protozoan disease of young animals, reaching 90-100 % of the patients, causing significant economic damage in consequence of the death of young animals, delayed growth and increased susceptibility to various diseases, including infectious diseases. But, for chinchillas, coccidiosis is still a rather new disease and, as it turned out, standard treatment measures are not suitable for it. We had to deal with chinchilla coccidiosis on a farm in the suburbs in the summer of 2018 and gain valuable experience in combating this disease. Now we would like to share our knowledge with specialists. In the event of an outbreak of the disease, usually against a background of high humidity and room temperature, the number of coccidia increased and they moved on to the stage of "active capture" of new hosts: oocysts, together with droppings, enter the external environment. There they stick to paws, wool, shelves, nets, feeders, remain in the litter and flies actively spread them outside the cage. When oocysts enter the intestines of another or the same chinchilla, infection occurs. Veterinary-sanitary treatment of rooms and cages with chinchillas from the nebulizer by the popular disinfectants Glutex or Virocid in an acceptable concentration (5 ml/l) is not able to destroy coccidia oocysts in the environment in the presence of animals. During an outbreak of pasteurellosis, frequent litter changes or the content of chinchillas on the net significantly reduce their level of oocyst infection. Daily bathing of chinchillas in the sand helps to reduce the number of oocysts on the hair and paws of animals. During an outbreak of pasteurellosis, switching to Kargil's Purin fodder with coccidiostatics can stop the spread of the disease to healthy animals and improve the clinical condition of sick and diseased individuals.

Keywords: coccidiosis, chinchillas, prevention, treatment, pet hygiene, veterinary sanitation.

Введение. Шиншилловые фермы представляют собой активно развивающуюся отрасль пушного звероводства России. Однако, в результате выращивания этого зверька в неволе возникают трудности, например, заболевания различной природы [1-2].

Кокцидиоз у домашних животных (цыплят, кроликов, поросят) встречается довольно часто и описание его течения и мероприятий по лечению не трудно найти в литературе. Носительство кокцидиоза в неактивной стадии заключается в вялом поддержании численности местной популяции микроорганизмов в отдельно взятой шиншилле и внешне это никак не проявляется. Вспышка заболевания может произойти по причине снижения иммунитета животных (из-за повышения влажности, ухудшения условий содержания и др.), либо из-за внесения на ферму новой популяции кокцидий (с новыми животными) [3-4].

Обычно заболевание протекает в легкой форме, но может продолжаться долгое время и в результате привести к обезвоживанию, потере веса, геморрагическому повреждению кишечника и общему ухудшению состояния. Если больное животное не лечить, от него могут заразиться другие шиншиллы. Заражение происходит через корм, зараженный фекалиями больного животного [5-6].

Это заболевание у шиншиллы более-менее точно можно диагностировать по внешним признакам. Иногда (в любое время года) происходит всплеск "местной популяции" микроорганизмов внутри одного животного, это можно заметить по болюсам приболевшей шиншиллы - они обычной твердости, но неправильной формы, с коричневатым пенистым "придатком" из кусочка слизи кишечника [7-8]. Чаще всего, эта фаза обострения у взрослой шиншиллы проходит сама собой, без последствий. Серьезный сигнал начавшейся болезни (обычно в теплое время года) - кучки слипшихся в одну массу фекалий - "болюсов" на полках, или подстилке, "залитые" пометом поверхности. Заметно выросшее потребление воды и увеличенное количество мочи [9-10].

Целью работы был поиск новых ветеринарно-санитарных подходов к профилактике и лечению кокцидиоза шиншиллы.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на учебно-научной кроликоферме Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского в 2019 году. Учебно-научная ферма находится в Московской области. Поголовье шиншиллы насчитывало 25 самцов, которые содержатся в отдельных клетках и 52 самки с молодняком. Кормление животных осуществляли в соответствии с действующими нормами со свободным доступом к воде. Температура и влажность соответствуют действующим зооигиеническим нормативам. Клетки шиншиллы располагаются в виде ярусной системы. Патологоанатомическое вскрытие и микробиологические исследования смывов клеток осуществляли в сертифицированной районной ветеринарной лаборатории по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. У заболевшей шиншиллы наблюдается вялость (как при отравлении), шерсть приобретает вид мятой ваты, снижение аппетита, животное худеет, горбилось. На этом фоне иногда создавалось впечатление, что морда у шиншиллы несколько увеличилась в ширину. Микроорганизмы кокцидии поражают печень и, особенно сильно, слизистую оболочку кишечника, нарушают ее целостность, что приводит к образованию множества микроязвочек.

При вскрытии погибшей шиншиллы видно, что печень увеличена в размере с желтовато-бежевыми участками, часто в мелких светлых точках, кишечник желто-оранжевого оттенка, со вздутиями (рис. 1). Хорошо заметна на нем сеть сосудов и капилляров, на внутренней стороне стенок кишечника много мелких бугорков (рис. 2). Заболевание сопровождалось поносом, кровь в помете, как результат повреждения кишечника, наблюдали редко, поскольку она успевает почернеть за долгий путь по длинному кишечнику. Иногда немного розоватых выделений можно было заметить только в пределах анального отверстия. После стадии поноса часто происходил сбой работы ферментативного отдела кишечника и его закупорка крупными фасолевидными образованиями каловых масс.



Рис. 1- Патологоанатомические изменения внутренних органов.



Рис. 2- Инъекция сосудов тонкого кишечника, множество мелких бугорков.

В случае вспышки заболевания, обычно на фоне высокой влажности и температуры в помещении, число кокцидий возрастало и они переходили к стадии «активного захвата» новых хозяев: ооцисты вместе с пометом выходят во внешнюю среду. Там они прилипают к лапам, шерсти, к полкам, сетке, кормушкам, остаются в подстилке и за пределы клетки их активно разносят мухи. При попадании ооцисты в кишечник другой или той же шиншиллы, происходит заражение.

История заражения, развитие и борьба с болезнью. Свежая популяция кокцидий была занесена на ферму с больным кроликом. Несколько дней он провел в клетке, находящейся в одном помещении с шиншиллами. Лето на момент исследований было исключительно сырым: за 2,5 месяца - только несколько дней без дождя и, наконец, к середине августа появилось солнце, температура поднялась до 25-28 С. Хозяин кролика жаловался накануне, что у него в хозяйстве погибло два молодых кролика из одной клетки (с явными признаками кокцидиоза), но этой информации на шиншиловой ферме не придали значения. Более того, после удаления кролика из клетки она еще несколько дней оставалась не чищенной.

Примерно спустя две недели после приобретения кролика погибла первая шиншилла с признаками кокцидиоза. После этого кролика из помещения удалили. Однако, клетка еще несколько дней оставалась не чищенной.

25 августа проведен курс лечения препаратом "соликокс": 2 мл на 3 л воды в течении 2 дней. Однако, шиншиллы продолжали погибать.

29 августа был начат курс препаратами сульфаниламидной группы "дитрим" на 3 дня.

2 сентября сразу после "дитрима" в поилки на два дня был добавлен препарат "байкоккс", который используют все кролиководы, в дозировке 1,1 мл/л воды. Ни "дитрим", ни "байкоккс" шиншиллам не помогли, и они продолжали погибать.

11 сентября был снова проведен курс байкоккса, повторение результата не дало. Затем 17 сентября снова курс - дозировка увеличена вдвое - в воду по 2 мл/л.

23 сентября снова проведен курс Дитрима, а 28 сентября Байкоккс в дозировке, втрое превышающей рекомендованную для лечения - по 3 мл/л воды.

2 октября был сделан курс Соликоккс - по 1 мл/л воды.

Анализ ситуации, поиск решения проблемы. В результате наблюдали ежедневный падеж шиншилл, несмотря на семь курсов специальных препаратов, проведенных в течении месяца. Животные заражались и погибали "шлейфом" - от кроличьей клетки, стоящей возле двери и дальше вдоль стены к окну, то есть по маршруту полета мух. Примечательно, что напротив самого окна шиншиллы погибли в каждой клетке, так как мухи предпочитали хорошо освещенные места, в первую очередь туда, на своих лапках, ворсинках, они несли ооцисты с помета больного кролика.

В самом затененном углу помещения, в конце сентября, погибла одна шиншилла, в нижних ярусах клеток вдоль двух стен по бокам от окна (в десяти клетках) - только две шиншиллы. Чем выше клетки стояли от пола, тем больше в них погибло шиншилл. По традиционным описаниям заболевания кокцидиозом у кроликов, авторы акцентируют то, что животные больше гибнут именно в темных клетках. Наш случай показал обратное. Большое значение играло еще соседство - если в одной клетке было несколько молодых шиншилл, то умирали, или, по крайней мере, заболели, все.

Известно, что ооцисты кокцидий во внешней среде проходят внешнюю стадию развития при температуре от 15 до 35°C [5] и в этот период эффективна дезинфекция различными дезинфектантами [11]. В конце сентября похолодало, в помещении с шиншиллами удалось опустить температуру до 14°C. Это несколько улучшило ситуацию, снизив число новых заражений. Поиски выхода из сложившейся ситуации продолжались, в конце концов, было принято решение заменить корм шиншиллам и перевести их на другой, с кокцидиостатиками. Шаг этот был довольно трудным, так как несколько лет назад на этой же ферме был печальный опыт отравления шиншилл кормом фирмы "Провими" с кокцидиостатиком. Погибло много беременных самок. Произошло это зимой от первой партии корма, в которой была превышена норма премикса и кокцидиостатика в несколько раз.

В этот раз переход на корм "Пурина" фирмы "Каргил", с 28 сентября, оказался спасительным и 8 октября шиншиллы перестали погибать, состояние заболевших животных медленно стабилизировалось. В то же время существует мнение об определенной эффективности препаратов, которые содержат наносеребро или другие нанометаллы [12-13].

В общей сложности, за полтора месяца, на ферме погибло 30 % животных. Заболевший, но выживший молодяк шиншилл внешне отличался от однопометников, отставая в росте и развитии в 2 раза. Развитие заболевания поначалу шло по классическому сценарию (как, например, у кроликов) - начинали болеть молодые животные, отсаженные в 2 месяца от самок. Спустя 2-3 недели избирательный характер изменился и болезнь распространилась на всех - от двухнедельных детенышей, до взрослых особей.

Профилактические меры и выводы. В качестве профилактики, и во время вспышки заболевания частая смена подстилки или содержание шиншилл на сетке снижают уровень заражения шиншилл ооцистами. Также ежедневное купание в песке помогает уменьшить их число на шерсти и лапах животных.

Для того чтобы не допускать подобной ситуации, не меняя условий содержания, с конца апреля до конца октября шиншилл целесообразно переводить на корм с кокцидиостатиком.

Более детальные меры профилактики: с помощью осушителя воздуха обеспечить летом на ферме низкую влажность - не более 60 %, стабильную температуру в пределах 18-21°C, не допускать в помещение любых новых животных и постараться избавиться от мух. Если же вспышка заболевания произошла, то препарат байкоккс (это видно из приведенных данных), не смотря на советы кролиководов, бесполезен. Скорее всего, соликоккс в такой степени безнадежен, несмотря на то, что заявленное действующее вещество в нем другое. В кормах же с кокцидиостатиками действующее вещество оказалось эффективным. Плюс таких кормов еще в том, что используемые в них лекарственные препараты, производитель циклирует - меняет

каждые 3-4 месяца (из общего набора в 5-7 препаратов) для исключения адаптации к ним микроорганизмов.

Заключение. Ветеринарно-санитарная обработка помещений и клеток с шиншиллами из распылителя популярными дезинфектантами "глютекс" или "вирицид" в допустимой концентрации (5 мл/л) не в состоянии уничтожить ооцисты кокцидий во внешней среде в присутствии животных. Во время вспышки пастереллеза частая смена подстилки или содержание шиншилл на сетке существенно снижает уровень их заражения ооцистами. Ежедневное купание шиншилл в песке помогает уменьшить число ооцист на шерсти и лапах животных. Во время вспышки пастереллеза переход на корм "Пурина" фирмы "Каргил" с кокцидиостатиками позволяет остановить распространение заболевания на здоровых животных и улучшить клиническое состояние больных и заболевших особей.

Библиография

1. Арсенко Д.В. Болезни шиншилл [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vet.okis.ru/shinshbol.html>.
2. Головачева Н.А. Пастереллез шиншилл (этиология, патогенез, диагностика и меры борьбы) / Н.А. Головачева, А.А. Нагиев, Н.В. Кайзерова, А.В. Козлов, Е.В. Михеева // Дельта науки. – 2019. – № 2. – С. 52-57.
3. Кириллов А.И. Кокцидиоз птиц. – Москва: Типография Россельхозакадемии, 2008. – 230 с.
4. Кудряшов А.А. Причины смерти кроликов и шиншилл по секционным данным / А.А. Кудряшов, В.И. Балабанова, Т.Г. Левиант // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2017. – № 1 (33). – С. 53-58.
5. Курчиев М.Ю. Изучение выживаемости ооцист кокцидий крупного рогатого скота во внешней среде в центральном Таджикистане / М.Ю. Курчиев // Известия академии наук республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2007. – № 3. – С. 49-54.
6. Шевченко А.А., Шевченко Л.А., Литвинов А.М. Болезни кроликов. Москва: Аквариум, 2007. – 222 с.
7. Maes D. Effects of toltrazuril on the growth of piglets in herds without clinical isosporosis / D. Maes, P. Vyt, P. Rabaey // Vet. J. – 2007. – № 173 (1). – P. 197-199.
8. Scala A. Toltrazuril and sulphonamide treatment against naturally Isospora suis infected suckling piglets: Is there an actual profit? / A. Scala, F. Demontis, A. Varcasia // Vet Parasitol. – 2009. – № 163. – P. 362-365.
9. Spotorno A.E. Chinchilla lanigera / A.E. Spotorno, C.A. Zuleta, J.P. Valladares, A.L. Deane, J.E. Jiménez // Mamm Species. – 2004. – № 758. – P. 1-9.
10. Головачева Н.А. Холинские цеолиты в системе профилактики сальмонеллезной инфекции животных / Н.А. Головачева, А.Л. Никифоров-Никишин, А.В. Горбунов, А.В. Козлов, А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева // Ветеринария. – 2019. – № 9. – С. 19-22.
11. Boyko N. Phytochemical, microbiological, and technological studies in the field of obtaining a hydroalcoholic extract with antimicrobial activity from the liquorice root / N. Boyko, A. Tkachev, A. Kovalenko, D. Pisarev, V. Kuznietsova, N. Sushchuk, A. Bondarev // Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. – 2019. – Т. 12. – № 1. – С. 403.
12. Коваленко А.М. Антимикробная и обезболивающая активность нового экспериментального препарата на основе наносеребра для лечения маститов крупного рогатого скота / А.М. Коваленко, А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, Т.В. Зубова, В.А. Плешков, О.В. Смолковская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 11 (181). – С. 84-98.
13. Гончаров А.В. Влияние коллоидного раствора наночастиц серебра на микроэлементный состав мяса и костей японского перепела / А.В. Гончаров, А.Д. Костюк, А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева // В книге: Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. – 2019. – С. 21-22.

References

1. Arsenko D.V. Diseases of chinchillas [Electronic resource]. – Access mode: <https://vet.okis.ru/shinshbol.html>.
2. Golovacheva N.A. Pasteurellosis chinchillas (etiology, pathogenesis, diagnosis and control measures) / N.A. Golovacheva, A.A. Nagiev, N.V. Kaiserova, A.V. Kozlov, E.V. Mikheeva // Delta of science. – 2019. – No. 2. – P. 52-57.
3. Kirillov A.I. Coccidiosis of birds. - Moscow: Printing house of the Russian Agricultural Academy, 2008. – 230 p.
4. Kudryashov A.A. Causes of death of rabbits and chinchillas according to sectional data / A.A. Kudryashov, V.I. Balabanova, T.G. Leviant // Actual issues of veterinary biology. – 2017. – No. 1 (33). – P. 53-58.
5. Kurchiev M.Yu. Studying the survival of coccidia of cattle oocysts in the external environment in central Tajikistan / M.Yu. Kurchiev // Proceedings of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. Department of Biological and Medical Sciences. – 2007. – No. 3. – P. 49-54.
6. Shevchenko A.A., Shevchenko L.A., Litvinov A.M. Diseases of the rabbits. Moscow: Aquarium, 2007. – 222 p.

7. Maes D. Effects of toltra zuril on the growth of piglets in herds without clinical isosporosis / D. Maes, P. Vyt, P. Rabaey // *Vet. J.* – 2007. – № 173(1). – P. 197-199.
8. Scala A. Toltrazu ril and sulphonamide treatment against naturally Isospora suis infected suckling piglets: Is there an actual profit? / A. Scala, F. Demontis, A. Varcasia // *Vet Parasitol.* – 2009. – № 163. – P. 362-365.
9. Spotorno A.E. Chinchilla lanigera / A.E. Spotorno, C.A. Zuleta, J.P. Valladares, A.L. Deane, J.E. Jiménez // *Mamm Species.* – 2004. – № 758. – P. 1-9.
10. Golovacheva N.A. Choline zeolites in the system for the prevention of salmonella infection in animals / N.A. Golovacheva, A.L. Nikiforov-Nikishin, A.V. Gorbunov, A.V. Kozlov, A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva // *Veterinary medicine.* – 2019. – No. 9. – P. 19-22.
11. Boyko N. Phytochemical, microbiological, and technological studies in the field of obtaining a hydroalcoholic extract with antimicrobial activity from the liquorice root / N. Boyko, A. Tkachev, A. Kovalenko, D. Pisarev, V. Kuznetsova, N. Sushchuk, A. Bondarev // *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research.* – 2019. – T. 12. – № 1. – P. 403.
12. Kovalenko A.M. Antimikrobnaya i obezbolivayushchaya aktivnost' novogo eksperimental'nogo preparata na osnove nanoserebra dlya lecheniya mastitov krupnogo rogatogo skota [Antimicrobial and analgesic activity of a new experimental drug based on nanosilver for the treatment of mastitis in cattle] / A.M. Kovalenko, A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, T.V. Zubova, V.A. Pleshkov, O.V. Smolovskaya // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2019. – № 11 (181). – P. 84-98.
13. Goncharov A.V. Vliyanie kolloidnogo rastvora nanochastic serebra na mikroelementnyj sostav myasa i kostej yaponskogo perepela [The effect of a colloidal solution of silver nanoparticles on the microelement composition of meat and bones of Japanese quail] / A.V. Goncharov, A.D. Kostyuk, A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva // *V knige: Gorinskie chteniya. Nauka molodyh - innovacionnomu razvitiyu APK Materialy Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii.* – 2019. – P. 21-22.

Сведения об авторах

Козлов Александр Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и ихтиологии, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, Россия, 109004, тел. +7(915) 155-39-40, e-mail: chinlove@mail.ru.

Головачева Наталья Алексеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры биоэкологии и ихтиологии, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, Россия, 109004, тел. +7(915) 155-39-40, e-mail: n.a.golovacheva@inbox.ru.

Ткачев Александр Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09, e-mail: tkachev_av@bsaa.edu.ru.

Попенко Виктория Петровна, ассистент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-14-28. E-mail: popenko_vp@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Kozlov Aleksandr V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Bioecology and Ichthyology, Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy (FCU), Zemljanoj Val st., 73, Moscow, Russia, 109004, tel. +7(915) 155-39-40, e-mail: chinlove@mail.ru.

Golovacheva Natalia A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of Bioecology and Ichthyology, Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy (FCU), Zemljanoj Val st., 73, Moscow, Russia, 109004, tel. +7(915) 155-39-40, e-mail: n.a.golovacheva@inbox.ru.

Tkachev Aleksandr V., 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", st. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09, e-mail: tkachev_av@bsaa.edu.ru.

Popenko Victoria P., aassistant of the Department of raw materials and animal products technology 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. +7(4722) 39-14-28. E-mail: popenko_vp@bsaa.edu.ru.

П.П. Корниенко, С.А. Корниенко

ФОРМИРОВАНИЕ КОЖНО–ШЁРСТНОГО ПОКРОВА МЯСОШЁРСТНЫХ ОВЕЦ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Аннотация. Изучались процессы постэмбрионального формирования кожи и шёрстного покрова тонкорунной и полутонкорунных пород и внутривидовых типов в условиях породоиспытания. Проанализированы количественные и качественные показатели формирования отдельных слоёв кожи, первичных (ПФ) и вторичных (ВФ), развитых и зачаточных волосяных фолликулов, кожно-волосяных комплексов, физико–технических и технологических свойств шерсти от рождения до возраста первой стрижки. В коже новорожденных ярок установлено наличие более 40% зачаточных фолликулов; наибольшая интенсивность их превращения в развитые зафиксирована в подсосный период, полная реализация фолликулярного фонда происходит в течение первого года жизни. Описаны особенности определения густоты волосяных фолликулов на препаратах с учётом сократимости исследуемого образца в процессе биопсии и приготовления гистологического препарата. Отмечена необходимость введения в гистологическую практику термина «истинная густота шерсти». Полученные данные показывают, что с возрастом не наблюдается заметных колебаний общего количества фолликулов (ПФ + ВФ) в волосяной группе, что свидетельствует об отсутствии новообразований в послеродовом периоде. Регулярное появление в научной литературе сведений о формировании волосяных фолликулов (новообразований) в постнатальном онтогенезе требует дальнейших экспериментальных исследований. Сделанный вывод о постоянстве числа волосяных фолликулов (ПФ + ВФ) в кожно-волосяном комплексе, позволяет использовать этот показатель в раннем возрасте для прогнозирования шерстной продуктивности.

Ключевые слова: Кожно-шёрстный покров, волосяные фолликулы, кожно-волосяной комплекс, сократимость кожи, свойства шерсти, прогнозирование продуктивности.

FORMATION OF SKIN-WOOL COVER OF MEAT-WOOL SHEEP IN THE POSTEMBRYONAL PERIOD

Abstract: The processes of postembryonic formation of the skin and coat of fine-fleece and semi-fine breeds and intra-breed types in the conditions of breed testing were studied. Quantitative and qualitative indicators of the formation of individual layers of skin, primary (PF) and secondary (VF), developed and rudimentary hair follicles, skin-hair complexes, physical, technical and technological properties of wool from birth to the age of the first haircut are analyzed. The presence of more than 40% of rudimentary follicles was fixed in the skin of newborns; the greatest intensity of their transformation into developed occurs in the suckling period, the full implementation of the follicular Fund occurs during the first year of life. The article describes the features of determining the density of hair follicles on preparations, considering the contractility of the test sample in the process of biopsy and preparation of a histological preparation. The necessity of introducing the term "true wool density" into histological practice is noted. The conclusion is made about the constancy of the number of hair follicles (PF + VF) in the skin-hair complex, which allows us to use this indicator at an early age to predict wool productivity.

Keywords: Skin-wool cover, hair follicles, skin-hair complex, skin contractility, wool properties, productivity prediction.

Введение. Совершенствование технологии овцеводства требует решения зоотехнически и экономически обоснованного выбора пород, адаптированных к условиям конкретного региона. Эта задача решается с использованием такого широко апробированного приёма как породоиспытание, предусматривающее, наряду с другими вопросами, изучение особенностей кожно–шёрстного покрова в возрастной динамике.

В связи с этим исследования, направленные на всестороннее изучение продуктивных характеристик планируемых для разведения пород и типов внутри породы, определяющих приоритетность того или иного генотипа, имеют решающее значение.

Основная часть. Изучение молодняка, проведённое в ходе испытаний пород: прекос, ромни-марш (острогожский тип), русская длинношерстная (лискинский и нижедевицкий типы) предусматривало выполнение следующих работ:

1. Получение чистопородного приплода от типичных маток и баранов-производителей пород: прекос, ромни-марш, русская длинношерстная (лискинский и нижедевицкий типы).

2. Регистрация, мечение и создание оптимальных условий для роста и развития подопытного молодняка и взрослых животных. В подопытные группы при рождении отбирались ярки нормально развитые, родившиеся одиночками по 10 голов каждой из вышеназванных пород и внутривидовых типов.

3. Сравнительное изучение общего развития, продуктивности и кожно-шерстного покрова подопытных животных, находящихся в оптимальных условиях кормления и содержания при рождении, в 4,8,12,15-месячном возрасте.

Для изучения вопросов, касающихся гистоструктуры кожи, с того топографического участка, откуда выстригались образцы шерсти методом биопсии отбирали образец кожи размером от 3,14 см² с помощью прибора нашей конструкции.

Образцы фиксировали в 10% растворе формалина. Приготовление препаратов и их исследование проводили по методике Н.А.Диомидовой с сотр.[1] в нашей модификации [2].

Исследование структур кожи проводили с применением бинокулярного микроскопа, объектмикрометра и окулярной линейки. В 10 полях зрения измеряли отдельные слои кожи и ее общую толщину, глубину залегания волосяных фолликулов, ширину фолликулов и секреторных отделов сальных и потовых желез, длину сальных и глубину залегания потовых желез, диаметр пучков коллагеновых волокон. Подсчитывали количество первичных и вторичных фолликулов (развитых и зачаточных), в волосяной группе и на единице площади кожи с учетом ее сократимости и без учета таковой, определяли и описывали характер вязи пучков коллагеновых волокон, конфигурацию кожных комплексов, форму фолликулов и желез.

Исследования шёрстного покрова осуществляли на основании действующих методических указаний и государственных стандартов. Полученный экспериментальный материал обрабатывался биометрически. Результаты рассматривали как достоверные с первого порога вероятности безошибочного прогноза $V=0,95$ по Н.А.Плохинскому[3].

Анализ полученных в эксперименте результатов показал, что в результате роста и общей эволюции животного в коже произошли значительные изменения, которые имеют характерные особенности, обусловленные генотипом (табл.1).

Наибольший прирост кожных покровов у растущего молодняка произошел в период подсоса; возраст от 4 до 8 месяцев характеризовался дальнейшим увеличением толщины кожных покровов, но интенсивность его значительно уменьшилась. В период от 8 до 12 месяцев, совпадающий с зимнейстойловым содержанием у овец, наблюдалось заметное уменьшение общей толщины кожного покрова, в основном, за счет пилярного слоя. На этой стадии развития общая толщина кожи во всех группах была наименьшей, за исключением периода новорожденности. Промежуток от 12 до 15 месяцев, несмотря на свою краткость, по сравнению с предыдущими периодами, характеризуется значительным и достоверным ($V = 0,95$) увеличением толщины кожного покрова у полутонкорунных овец. При этом, у всех пород и типов полутонкорунных ярок показатели общей толщины кожи оказались наивысшими на протяжении всего исследования. Яркие породы прекос не достигли показателей, зафиксированных в возрасте 8 месяцев. Пилярный слой, составлял наибольшую долю от общей толщины кожи во все возрастные периоды, в то время как ретикулярный слой имел значительно меньшую долю; эпидермис составлял всего 0,8-1,5%. В то же время наблюдалась тенденция к уменьшению ретикулярного слоя с возрастом. Важно отметить, что если в онтогенезе эпидермис и пилярный слой в определенные периоды жизни (в возрасте 4, 8 месяцев) превышали аналогичные показатели у 15 - месячных ярок, то в росте ретикулярного слоя этого не наблюдалось. Эта деталь гистогенеза косвенно свидетельствует об увеличении, с возрастом, прочностных характеристик овчины.

С количественными и качественными изменениями в коже, особенно в её пилярном слое тесно связаны изменения волосяных фолликулов. Наши исследования показали, что на момент рождения у прекосовых ярок было 46,7% зачаточных фолликулов, у ромни-марш —43,3% и у русских длинношерстных от 41,6 до 42,1%. Наиболее интенсивная трансформация рудиментарных фолликулов в развитые происходила в период подсосного выращивания. Окончательное созревание происходило в возрасте от 12 до 15 месяцев. К этому времени в коже овец все зачаточные фолликулы превратились в развитые (табл.2).

Таблица 1. Возрастные изменения общей толщины кожи и отдельных ее слоев у подопытных ярок, мкм

Порода	Возраст мес.	Общая толщина кожи, М±m	В том числе			Отношение пилярного к рети-куляр-ному
			Эпидермис, М±m	Пилярный слой, М±m	Ретикулярный слой, М±m	
Прекос	При рожд.	1498±53	19,1±1,3	980±61	399±30	2,46
	4	2124±76	20,6±0,9	1298±37	805±58	1,61
	8	2158±52	19,3±0,5	1302±28	837±41	1,56
	12	1851±79	18,1±0,6	1007±29	826±67	1,22
	15	2036±64	19,6±0,5	1059±30	958±56	1,15
Ромни-марш	При рожд.	1338±70	19,2±0,5	872±43	446±45	1,96
	4	2202±93	19,3±0,6	1273±65	907±59	1,40
	8	2247±100	19,3±0,4	1257±46	971±59	1,30
	12	2060±60	17,2±0,7	1210±52	832±36	1,45
	15	2311±66	19,4±0,5	1299±64	992±44	1,31
Русская длинно-шерстная (лискинский тип)	При рожд.	1491±79	19,5±0,9	1059±69	413±28	2,56
	4	2351±60	20,02±0,4	1411±50	919±57	1,54
	8	2394±99	20,1±0,7	1454±48	920±61	1,68
	12	2012±125	17,6±0,6	1206±60	788±71	1,53
	15	2407±85	19,9±0,5	1341±55	1045±62	1,29
Русская длинно-шерстная (нижедевицкий тип)	При рожд.	1388±33	19,7±1,0	1010±17	359±25	2,81
	4	2141±77	21,8±1,3	1280±48	843±29	1,52
	8	2237±51	18,5±0,7	1335±42	882±44	1,51
	12	1948±64	17,6±0,2	1142±28	790±65	1,45
	15	2373±72	19,8±0,7	1291±46	1063±49	1,21

Одним из сложных вопросов в теории рунообразования является процесс закладки в коже овец шерстных фолликулов: завершается ли полностью закладка фолликулов в эмбриогенезе, или этот процесс захватывает какую-то часть и постнатального периода; являются ли группы или комплексы кожных фолликулов относительно постоянной величиной для данной породы овец или имеются существенные индивидуальные отклонения, не позволяющие установить какую-либо константу для породных категорий; каковы возрастные изменения фолликулярных групп; какова закономерность реализации фолликулярного потенциала в шерстные волокна.

Эти вопросы имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение для повышения продуктивности овец. Полученные нами данные (табл.2) показывают, что с возрастом не наблюдается заметных колебаний общего количества фолликулов (ПФ + ВФ) в волосяной группе, что свидетельствует об отсутствии новообразований в послеродовом периоде. Регулярное появление в научной литературе сведений о формировании волосяных фолликулов (новообразований) в постнатальном онтогенезе требует дальнейших экспериментальных исследований [4,5].

Как известно, плотность фолликулов является одним из признаков с очень высокой долей влияния генотипа, но применение этого теста в селекции и прогнозировании шёрстной продуктивности овец требует получения объективных результатов, максимально приближенных к фактическим данным, которые можно получить путём изучения гистопрепаратов кожи. Вместе с тем, подавляющее большинство современных исследователей не принимает во внимание тот факт, что образец кожи, в процессе биопсии, фиксации и приготовления препаратов подвергается «усадке» и тем самым, уменьшается по площади. В результате, при подсчёте количества фолликулов на единице площади препарата, получают завышенные данные, что не позволяет объективно оценить этот показатель. На этот факт имеются указания в целом ряде исследований, проведённых в разные годы и в разных научных учреждениях [6,7,8].

Таблица 2. Число фолликулов в волосяной группе у подопытных ярок, шт.

Порода	Возраст, мес.	ПФ M±m	ВФ развитых, M±m	ВФ зачаточных, M±m	Всего ПФ+ВФ
Преюс	При рожд.	1,41±0,04	9,26±0,35	9,36±0,40	20,03±0,65
	4	1,34±0,07	15,31±0,69	3,79±0,45	20,44±0,58
	8	1,31±0,05	16,27±0,54	2,27±0,27	20,36±0,54
	12	1,30±0,03	17,79±0,39	0,97±0,22	20,06±0,39
	15	1,32±0,05	18,86±0,42	-	20,18±0,52
Ромни-марш	При рожд.	1,39±0,04	5,46±0,23	5,24±0,40	12,09±0,61
	4	1,19±0,03	8,01±0,22	3,22±0,25	12,42±0,2
	8	1,24±0,05	8,99±0,26	1,07±0,09	11,30±0,24
	12	1,30±0,05	10,40±0,26	0,56±0,12	12,26±0,25
	15	1,26±0,06	10,83±0,34	-	12,08±0,25
Русская Длинно-шерстная (лискинский тип)	При рожд.	1,23±0,03	9,26±,35	4,90±0,57	11,64±0,83
	4	1,22±0,09	16,31±0,69	2,34±0,18	12,17±0,17
	8	1,28±0,06	16,27±0,54	1,36±0,26	11,39±0,38
	12	1,32±0,03	17,79±0,39	0,52±0,10	11,98±0,36
	15	1,30±0,03	18,86±0,42	-	11,60±0,89
Русская длинно-шерстная (нижнедевицкий тип)	При рожд.	1,21±0,06	5,58±0,22	4,83±0,14	11,62±0,23
	4	1,38±0,05	7,80±0,32	3,68±0,32	12,86±0,19
	8	1,29±0,03	9,76±0,37	1,03±0,13	12,08±0,40
	12	1,36±0,05	10,18±0,34	0,44±0,10	11,48±0,29
	15	1,31±0,05	10,83±0,34	-	12,14±0,41

В результате работы, проведённой под руководством Г. С. Авсаджанова, нами были разработаны средства и методы исследования плотности волосяных фолликулов с учётом усадки кожи [9,10]. В частности, был сконструирован пробоотборник, позволяющий при биопсии отбирать образец кожи заданной площади (3,14 см²).

Таблица 3. Изменение густоты волосяных фолликулов у подопытных групп ярок с возрастом, шт/мм²

Порода	Возраст, мес.	Густота ПФ+ВФ на 1 мм ² , препарата M±m	% усадки кожи	Истинная густота ПФ+ВФ на 1 мм ² , M±m
Преюс	При рожд.	159,5±4,9	18,7	129,7±2,9
	4	67,7±3,9	16,1	56,8±1,5
	8	60,8±3,1	13,7	52,5±2,2
	12	48,7±2,5	14,0	41,9±1,9
	15	44,6±1,8	13,5	38,6±1,2
Ромни-марш	При рожд.	80,7±3,3	18,2	66,0±1,9
	4	50,8±2,3	20,5	40,4±2,1
	8	30,8±1,9	17,1	25,5±1,0
	12	24,6±1,0	17,2	20,4±1,6
	15	22,5±0,5	17,3	18,6±1,0
Русская длинно-шерстная (лискинский тип)	При рожд.	64,6±2,5	18,0	53,0±3,0
	4	43,3±3,02	20,3	34,5±1,8
	8	2,8±1,1	15,5	23,7±1,2
	12	20,5±1,2	16,5	17,1±1,4
	15	19,3±1,0	17,4	15,9±1,2
Русская длинно-шерстная (нижнедевицкий тип)	При рожд.	67,2±1,4	16,0	56,5±2,2
	4	47,2±3,1	19,7	37,0±1,4
	8	33,1±1,6	20,5	23,1±1,2
	12	25,5±1,3	25,7	18,8±1,2
	15	20,0±1,1	18,8	16,2±1,3

Последовавшие за этим измерения (с помощью планиметра) площади биопсированного, фиксированного в формалине образца и дальнейшей его гистологической проводки позволили установить, что усадка кожи в описываемом эксперименте составила от 13,5 до 25,7%

(табл.3). При этом была зафиксирована значительная ($Cv \geq 20\%$) индивидуальная изменчивость этого показателя в пределах каждой из изучаемых групп.

Изучение возрастных и породных особенностей физико-механических и технологических свойств шерсти показало, что подсосный период характеризовался увеличением, (в большинстве случаев достоверным), длины и диаметра шерстных волокон. Исключением стал показатель тонины у ярок породы прекос, который даже снижался в подсосный период (табл.4).

Это было связано с выпадением огрублённых волокон – «песиги», в значительных количествах содержащейся в шерстном покрове новорожденных прекосовых ярок.

В период от 4-до 8 –месячного возраста произошло дальнейшее увеличение диаметра и длины шерстных волокон. Исключение составили ярки нижедевицкого типа русской длинношерстной породы, у которых тенденция к снижению диаметра шерсти сохранилась у всех групп ярок, причем, у полутонкорунных групп это снижение было достоверным ($td=3,2-11,1$). Процесс снижения прочности в период, когда отмечалось повышение практически всех показателей, объясняется тем, что зона штапеля, подлежащая испытанию на крепость в 15-месячном возрасте, образовалась, в сущности, в предыдущий, зимнестойловый период, когда ощущалось неблагоприятное влияние сезонных факторов [11,12].

Таблица 4- Основные физико-механические свойства шерсти у подопытных ярок, $M \pm m$

Порода	Возраст, мес.	Длина шерсти, см		Тонина, мкм	Крепость, сН/текс
		Естественная	Истинная		
Прекос	При рожд.	1,0±0,5	1,5±0,2	22,0±0,8	-
	4	4,5±0,2	5,3±0,2	21,3±0,3	7,7±0,4
	8	6,0±0,1	8,9±0,6	21,6±0,4	8,3±0,3
	12	9,3±1,6	11,0±0,5	19,9±0,7	8,0±0,3
	15	10,0±0,5	13,5±0,6	21,0±0,4	7,2±0,3
Ромни-марш	При рожд.	1,1±0,1	2,0±0,3	24,4±1,1	-
	4	5,9±0,2	7,4±0,1	26,3±0,4	8,3±0,3
	8	6,9±0,7	10,9±0,5	31,8±0,8	10,4±0,5
	12	11,0±0,4	14,9±0,6	25,3±0,4	9,4±0,4
	15	13,0±0,1	19,3±1,5	25,8±0,6	9,1±0,2
Русская длинношерстная (лискинский тип)	При рожд.	1,2±0,1	2,3±0,1	24,8±1,7	-
	4	11,0±1,0	11,4±0,3	31,8±0,8	10,4±0,4
	8	14,0±0,8	19,2±0,8	33,4±0,8	13,9±0,9
	12	18,5±1,2	25,0±0,6	31,3±1,1	14,2±0,5
	15	21,3±1,3	30,5±0,4	32,8±1,1	12,3±0,3
Русская длинношерстная (нижедевицкий тип)	При рожд.	1,4±0,2	2,5±0,3	23,7±1,1	-
	4	9,4±0,5	10,9±0,5	30,2±1,0	12,5±0,5
	8	14,0±0,6	17,4±0,7	30,6±0,7	13,5±0,5
	12	16,5±0,9	24,3±0,5	29,3±1,1	14,9±0,3
	15	18,3±0,6	28,5±0,4	28,6±1,3	11,6±0,1

Анализ породных различий свидетельствует о том, что оба типа русских длинношерстных овец обладали самой длинной шерстью, самых грубых сортиментов, выдающейся крепости; прекосы характеризовались минимальными показателями. Ярки породы ромни-марш занимали промежуточное положение.

Таким образом, можно отметить, что породы и внутривидовые типы, участвовавшие в породоиспытании, продемонстрировали высокую шерстную продуктивность. Показатели настрига шерсти как в оригинале, так и в мытом волокне, а также коэффициенты шерстности свидетельствуют о том, что наряду с высокой мясной продуктивностью, эти овцы способны продуцировать большое количество тонкой и кроссбредной шерсти высокого качества (табл.5) и их разведение в регионе технологически и экономически обосновано.

Таблица 5. Показатели шерстной продуктивности подопытных ярок (в пересчете на 12-месячный рост)

Порода	Настриг оригинальной шерсти, кг	Выход чистой шерсти, %	Настриг чистой шерсти, кг	Содержание шерстного жира, %
Прекос	4,58	62,4	2,86	18,1
Ромни-марш	3,80	66,6	2,54	12,0
Русская длинношерстная (дискинский тип)	4,75	67,9	3,22	8,9
Русская длинношерстная (нижнедевицкий тип)	4,06	68,3	2,77	9,7

Заключение. В ходе исследований мы получили данные, указывающие на постоянство числа волосяных фолликулов (ПФ + ВФ) в кожно-волосяном комплексе, что позволяет использовать этот показатель в раннем возрасте для прогнозирования шерстной продуктивности овец и тем самым содействовать интенсификации отрасли. Целесообразно ввести в гистологическую практику термин «истинная густота шерсти», т.е. густота волосяных фолликулов, определённая на гистопрепаратах кожи с учётом её усадки в процессе биопсии и изготовления препарата.

Библиография

1. Диомидова Н.А., Панфилова Е.П., Суслина Е.С. Методика исследования волосяных фолликулов у овец. ИМЖ, М.: 1960. - 43с.
2. Корниенко, П.П. Особенности гистологического изучения кожи овец / П.П.Корниенко, Р.Ф. Капустин, С.А.Корниенко, Е.Н. Крикун // Морфология. 2010. Т. 137. № 4. С. 99.
3. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников/ Н.А.Плохинский -Колос. -1969. -256 с.
4. Тапильский, И.А. Формирование волосяных фолликулов в постнатальном онтогенезе у овец/И.А.Тапильский, П.М.Торгун, А.Г.Ульянов // Овцы, козы, шерстяное дело. - 1996.- №1.- С.32-33.
5. Соколов, В.Е. Руководство по изучению кожного покрова млекопитающих/В.Е.Соколов, Л.Н.Скурат, Л.В.Степанова, Е.Б.Сумина, С.А.Шабадаш. -Наука. - 1988.- 280с.
6. Гогаев, О.К. Формирование шерстных фолликулов в коже молодняка овец разного происхождения / О.К. Гогаев, Х.Е. Кесаев, А.Р. Демурова, Р.Д. Бестаева, А.В. Дзеранова // Научная жизнь. -2016. № 12. -С. 58-67.
7. Панфилова, Е.П., Лолашвили Ш.А. Что надо учитывать при изучении густоты фолликулов/Е.П. Панфилова, Ш.А. Лолашвили // Овцеводство. -1973.- №4.
8. Исследование тонкой и полутонкой шерсти. Методические рекомендации /Куц Г.А., Корниенко П.П., Ковалев Ю.П. - Белгород, 1980 -79 с.
9. Устройство для взятия проб кожи у животных. П.П.Корниенко, Б.С. Зданович. Патент на изобретение RU 2183440 С2, 20.06.2002. Заявка № 2000123296/13 от 07.09.2000.
10. Корниенко П.П. Особенности определения густоты шерсти по гистологическим препаратам кожи / Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. //Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. 2015. -С. 173-174.
11. Корниенко П.П. Влияние факторов интенсификации отрасли на формирование кожно-шерстного покрова мясо-шерстных овец Центрально-Черноземной зоны/ Стратегия и основные направления развития овцеводства и козоводства в России. //Сборник статей и докладов международной научно-практической конференции. 2002. -С. 88-91.
12. Бреславец П.И. Животноводство / П.И. Бреславец, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, В.И. Гудыменко, П.П. Корниенко, Н.Н. Швецов, Е.Г. Яковлева, Н.А. Мусиенко, М.Р. Швецова, Н.С. Трубочанинова, Е.Г. Федорчук, В.В. Гудыменко, И.Н.Сегал.-Белгород: Изд.-во БелГСХА, 2006.-382.

References

1. Diomidova N. A., Panfilova E. P., Suslina E. S. Method of research of hair follicles in sheep. IMJ, M.: 1960. - 43С.
2. Kornienko, P. p. Features of histological study of sheep skin / P. p. Kornienko, R. F. Kapustin, S. A. Kornienko, E. N. Krikun // Morphology. 2010. Vol. 137. No. 4. P. 99.
3. Plokhinsky, N. A. Guide to biometrics for animal technicians/ N. A. Plokhinsky-Kolos. -1969. -256 PP.
4. Tapilsky, I. A. Formation of hair follicles in postnatal ontogenesis in sheep/I. A. Tapilsky, p. M. Torgun, A. G. Ulyanov // Sheep, goats, wool business. - 1996.- No. 1.- Pp. 32-33.
5. Sokolov, V. E. Guide to the study of the skin of mammals/V. E. Sokolov, L. N. skurat, L. V. Stepanova, E. B. Sumina, S. A. Shabadash. -Science. - 1988.- 280с.
6. Gogaev, O. K. Formation of wool follicles in the skin of young sheep of different origin / O. K. Gogaev, Kesaev, A. R. Demurova, R. D. Bestaeva, A.V. Dzeranova // Scientific life. -2016. No. 12. - Pp. 58-67.

7. Panfilova, E. P., Lolashvili S. A. What should I consider when studying the density of follicles/E. P. Panfilova, Sh. A. Lolashvili // Sheep Breeding. -1973.- No. 4.

8. Study of fine and semi-fine wool. Methodical recommendations / Kuts G. A., Kornienko P. P., Kovalev Yu. P. - Belgorod, 1980 -79 p.

9. Device for taking samples of the skin of animals. P. P. Kornienko, B. S. Zdanovich. Patent for the invention RU 2183440 C2, 20.06.2002. Application no. 2000123296/13 dated 07.09.2000.

10. Kornienko P. p. Features of determining the density of wool on histological preparations of the skin / Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. // Proceedings of the XIX International scientific and production conference. Doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY. 2015. - Pp. 173-174.

11. Kornienko P. p. Influence of factors of industry intensification on the formation of skin and wool cover of meat-wool sheep of the Central black earth zone / Strategy and main directions of development of sheep and goat breeding in Russia. // Collection of articles and reports of the international scientific and practical conference. 2002. - Pp. 88-91.

12. Breslavets P. I. Animal Husbandry / P. I. Breslavets, G. S. Pokhodnya, G. I. Gorshkov, V. I. Gudymenko, P. P. Kornienko, N. N. Shvetsov, E. G. Yakovleva, N. A. Musienko, M. R. Shvetsova, N. S. Trubchaninova, E. G. Fedorchuk, V. V. Gudymenko, I. N. Segal.-Belgorod: Publishing House.in BSAA, 2006.-382.

Сведения об авторах

Корниенко Павел Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.24 , п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, тел.: 8(980)324-12-99, 8(4722)39-28-49, tehfakbsaa@mail.ru

Корниенко Светлана Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.24 , п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, тел.: 8(915)568-72-79,basy-kornienko@yandex.ru

Information about authors

Kornienko Pavel P., Doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of General and private animal science, Belgorod state UNIVERSITY, Vavilova str., 24, Mayskiy village, Belgorod region, Russia, 308503, tel. : 8(980)324-12-99, 8(4722)39-28-49, tehfakbsaa@mail.ru

Kornienko Svetlana P., candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of General and private animal science, Belgorod state UNIVERSITY, 24 Vavilova str. , Maysky village , Belgorod region, Belgorod region, 308503, tel. : 8 (915)568-72-79,basy-kornienko@yandex.ru

ПРОПОЛИС И ВЕТОМ 1.1 ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИММУНИТЕТА ПТИЦ

Аннотация. В данной статье рассматривается результат применения прополисного молочка и пробиотика ветом 1.1 на организм птиц. Птиц, по принципу аналогов, разделили на 4 группы. Цыплята 1 группы находились в одинаковых условиях кормления и содержания с птицами остальных опытных групп, но никакие другие манипуляции с ними не проводились. Птицам 2 группы 1 раз в день с водой в течение 8 дней выпаивали прополисное молочко, 3 группы назначали препарат ветом 1.1, 4 – прополисное молочко + ветом 1.1. Через 3, 7, 14, 21, 35 и 60 дней от начала опытов проводили убой птиц, готовили мазки из костного мозга, которых в последующем окрашивали по Романовскому-Гимза и Майн-Грюнвальду и брали тимус для иммуноморфологических исследований. По полученным результатам опыта, можно прийти к выводам, что как прополис, так и ветом 1.1 способствуют значительной активизации клеток зернистого, эритроидного ростка, лимфоидных клеток, а также моноцитов, мегакариоцитов и плазматических клеток. Более выражены эти процессы при комплексном применении прополиса и ветом 1.1. Стимулирования прополисом и ветом 1.1 в организме птиц продукции Т-лимфоцитов, проявляющееся расширением площади коркового вещества тимуса, имеющего непосредственное отношение к продукции Т-лимфоцитов в организме. Реакции клеток костного мозга свидетельствуют о развитии в организме птиц прочного иммунного баланса и устойчивости их к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе и к инфекционным. Таким образом, как прополис, так и ветом 1.1 способствуют активизации в организме птиц иммунологических реакций, направленных на установление иммунного равновесия всего организма.

Ключевые слова: птицы, прополис, ветом 1.1, иммунитет, костный мозг, тимус, лимфоциты

PROPOLIS AND VETOM 1.1 FOR CORRECTION OF BIRD IMMUNITY

Abstract. This article discusses the result of using propolis milk and probiotic vetom 1.1 on the body of birds.

Birds, according to the principle of analogues, were divided into 4 groups. Chickens of the 1st group were in the same feeding and keeping conditions with the birds of the remaining experimental groups, but no other manipulations were carried out with them. Propolis milk was drunk 1 time per day with water for 2 days in group 2 birds, group 3 was prescribed the drug with vetom 1.1, 4 - propolis milk + with vetom 1.1. After 3, 7, 14, 21, 35, and 60 days from the start of the experiments, the birds were slaughtered, bone marrow smears were prepared, which were subsequently stained according to Romanovsky-Giemsa and Mine-Grunwald and thymus was taken for immunomorphological studies. According to the results of the experiment, it can be concluded that both propolis and vetom 1.1 contribute to a significant activation of granular, erythroid, germ cells, lymphoid cells, as well as monocytes, megakaryocytes and plasma cells. These processes are more pronounced with the integrated use of propolis and vetom 1.1. Stimulation of propolis and vet 1.1 in the body of birds the production of T-lymphocytes, manifested by the expansion of the area of the cortical substance of the thymus, which is directly related to the production of T-lymphocytes in the body. Bone marrow cell reactions indicate the development of a strong immune balance in birds and their resistance to adverse environmental factors, including infectious ones. Thus, both propolis and vetom 1.1 contribute to the activation of immunological reactions in the body of birds, aimed at establishing the immune balance of the whole organism.

Keywords: birds, propolis, vetom 1.1, immunity, bone marrow, thymus, lymphocytes.

Введение. С нарушением равновесия защитные функции нормофлоры ослабевают, в результате чего в кишечнике интенсивно размножаются патогенные микробы и развивается дисбактериоз.

В настоящее время считается бесспорным факт того, что дисбактериозы сельскохозяйственных животных и птиц приобретают широкое распространение, так как при отсутствии своевременной коррекции нарушений нормомикрофлоры весьма высока вероятность развития у них тяжелых рецидивирующих инфекционных заболеваний, иммунодефицитов и других болезней.

Это явление ни может не оказывать влияние на мясную и яичную продуктивность птиц.

Исследования иммунного статуса организма птиц в условиях птицефабрики «Уфимская» Республики Башкортостан показали, что многие его параметры нарушены [3, 16]. Так, изучение микробной ассоциации фекалий показало, что у 16 цыплят 2-х месячного возраста в фекалиях регистрируются достоверные изменения микробиоценоза кишечника в сторону понижения нормофлоры и повышения уровня условно-патогенных микроорганизмов [2, 5]. Так,

бифидобактерии были равны $5,21 \pm 0,27$ ($P \geq 0,95$) lg КОЕ/г, что 1,2–1,5 раза было ниже показателя здоровых птиц. Уровень лактобацилл уступал их нормальному содержанию в 1,2–1,4 раза и составил $4,11 \pm 0,31$ ($P \geq 0,95$) lg КОЕ/г, эшерихии достигли показателя $10,61 \pm 0,22$ lg КОЕ/г, энтерококки – $9,1 \pm 0,38$ lg КОЕ/г, стафилококки – $7,0 \pm 0,25$ lg КОЕ/г, протей – $0,9 \pm 0,39$ lg КОЕ/г, микрогрибы кандиды – $6,7 \pm 0,34$ lg КОЕ/г и превышали в 1,2–2,3 раза показатели характерные для здоровой птицы.

Результаты исследований сыворотки крови констатировали значительное понижение показателей естественного иммунитета. Так, бактерицидная активность сыворотки крови составила 28,8% и уступала значению, соответствующему нормальным физиологическим параметрам в 1,3–1,5 раза, лизоцимная активность – 33,6%, что было в 1,2–1,4 раза ниже их уровня у здоровых кур. Эти данные свидетельствовали о необходимости поиска эффективных средств и методов коррекции иммунного баланса организма птиц. В связи с этим в условиях данной птицефабрики были проведены опыты на цыплятах с 15 дневного возраста [1, 7, 12, 13, 15].

Целью нашего исследования было рассмотреть результаты применения прополисного молочка и ветом 1.1 на организм птиц.

Материалы и методы. Работа выполнялась с 2016-2018 г. в условиях лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды, ООО "Птицефабрика "Уфимская" и «Башкирская научно-производственная ветеринарная лаборатория».

Птиц, по принципу аналогов, разделили на 4 группы по 16 голов в каждой. Цыплята 1 группы находились в одинаковых условиях кормления и содержания с птицами остальных опытных групп, но никакие другие манипуляции с ними не проводились. Птицам 2 группы 1 раз в день с водой в течение 8 дней выпаивали прополисное молочко, 3 группы назначали ветом 1.1, 4 – прополисное молочко + ветом 1.1. Через 3, 7, 14, 21, 35 и 60 дней от начала опытов проводили убой птиц, готовили мазки из костного мозга, которых в последующем окрашивали по Романовскому-Гимза и Майн-Грюнвальду и брали тимус для иммуноморфологических исследований [4, 6, 8, 9, 10, 14].

Результаты и их обсуждение. Изучение миелограммы костного мозга показало, что клетки зернистого ростка лейкоцитов костного мозга цыплят 1 контрольной группы через 3 дня от начала опыта составили 47,0%. До 14 дня наблюдали их повышение до 48,0%. В последующие сроки опыта отмечали понижение их числа и к 60 дню эксперимента их процент был равен 46,0. Клетки эритроидного ростка к 3 дню составили 37,0%. В дальнейшем этот показатель повышался и к 60 дню был равен – 43,4%. Лимфоидные клетки, на сроки 3 и 7 дней, имели значения, равные 6,4 и 6,6%. К 35 дню они достигли 8,7%. Затем их уровень незначительно понизился и они составили к 60 дню – 7,5%. У птиц контрольной группы заметных изменений в динамике моноцитов, мегакариоцитов и плазматических клеток мы не установили. Процент этих клеток, в разные сроки исследования находился на уровне от 2,1 до 2,5.

Применение в качестве иммуностимулятора прополиса (2 группа) способствовало активизации продукции костным мозгом клеток зернистого и эритроидного ростка, лимфоидных клеток, а также моноцитов, мегакариоцитов и плазматических клеток. Повышение уровня клеток зернистого ростка продолжалось до 21 дня опыта. К этому сроку их уровень был на 9,5% (в 1,2 раза) выше, чем в контроле. К концу опыта они превышали контрольный показатель на 9,0% (в 1,1 раза). Повышение числа клеток эритроидного ростка продолжалось динамично до 35 дня опыта и на этот период они на 6,3% (в 1,14 раза) превышали уровень их у птиц контрольной группы. К концу опыта (60 дней) эта разница составила 3,6% (в 1,08 раза). Лимфоидные клетки до 21 дня опыта увеличивались в количестве и до 35 дня оставались на одинаковом уровне, составив 12,4 и 12,6%. К 21 и 35 дням они превысили контрольное значение на 5,4 и 3,9% (в 1,77 и 1,44 раза).

Моноциты, мегакариоциты и плазматические клетки достигли максимального уровня к 35 дню, превысив контрольную цифру на 1,8% (в 1,78 раза). К 60 дню эта разницу составила 1,5% (1,62 раза).

Подобным образом изменялась миелограмма костного мозга у птиц 3 группы, однако по интенсивности реакции клеток несколько уступала их уровню в предыдущей прополисной

группе. Клетки зернистого ростка имели максимальный показатель к 21 дню и на 7,8 % (в 1,16 раза) превышали их уровень у птиц контрольной группы. Наибольшее значение клеток эритроидного ростка было к 60 дню, превысившее контрольную цифру на 3,8% (в 1,08 раза). Максимум лимфоидных клеток был к 35 дню. На этот срок они были на 3,4% (в 1,39 раза) выше, чем в контроле. Наибольший уровень моноцитов, мегакариоцитов и плазматических клеток был к 35 дню. К этому сроку они были выше, по сравнению с их значением у контрольных птиц, на 1,9% (в 1,82 раза).

Самые ярко выраженные перестройки в миелограмме клеток костного мозга регистрировали у птиц 4 группы. Здесь максимальный уровень клеток зернистого ростка отмечали к 35 дню. Они превысили показатель 1 контрольной группы на 17,6% (в 1,39 раза), 2 группы – на 8,6% (в 1,15 раза), 3 группы – на 9,6 (в 1,18 раза). До конца опыта этот показатель был выше, по сравнению с контрольным – на 15,0% (в 1,32 раза) и с показателями всех остальных опытных групп: 2 группы – на 6,0% (в 1,1 раза), 3 группы – на 7,0% (в 1,12 раза). Пик клеток эритроидного ростка в костном мозге птиц 4 группы был также к 35 дню. К этому сроку их уровень был – выше, чем у цыплят 1 группы на 11,5% (в 1,27 раза), 2 группы – на 6,8% (в 1,14 раза). К 60 дню они превышали контроль на 6,6% (в 1,15 раза), показатель птиц 2 группы – на 3,0% (в 1,06 раза), 3 группы – на 2,8% (в 1,05 раза). Процент лимфоидных клеток был максимальным к 21 дню опыта. На этот период они были выше, по сравнению с их уровнем у цыплят 1 группы, на 7,7% (в 2,1 раза), 2 группы – на 2,3% (в 1,18 раза), 3 группы – на 3,7% (в 1,33 раза). К концу опыта эта разница составила, по сравнению с данными птиц 1 группы – 5,5% (1,73 раза), 2 группы – 3,0% (1,3 раза), 3 группы – 2,0% (1,18 раза).

Проанализировав полученные результаты опыта, можно прийти к заключению, что как прополис, так и ветом 1.1 способствуют значительной активизации клеток зернистого и эритроидного ростка, лимфоидных клеток, а также моноцитов, мегакариоцитов и плазматических клеток. Более выражены эти процессы при комплексном применении прополиса и ветома 1.1. Реакции клеток костного мозга свидетельствуют о развитии в организме птиц прочного иммунного баланса и устойчивости их к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе и к инфекционным.

В тимусе цыплят 1 контрольной группы доля площади коркового вещества органа, за период опытов, изменялась от 56,4 до 57,4%, мозгового – от 42,6 до 43,6%.

Выпаивание цыплятам с водой 1 раз в день, в течение 8 дней, прополисного молочка (2 группа) способствовало расширению площади, занимаемой корковым веществом органа. Этот процесс был динамичным и хорошо выраженным. Так, к 7 дню, от начала опыта, она занимала площадь, превышающую контрольный показатель на 3,0% (в 1,05 раза), к 14 дню – на 5,3% (в 1,09 раза), к 21 дню – на 9,6% (в 1,16 раза), к 35 дню – на 9,3 % (в 1,17 раза), к 60 дню – на 8,7% (в 1,15 раза). Параллельно с расширением площади коркового вещества тимуса отмечали уменьшение площади мозгового вещества.

Подобным образом изменялась динамика площади мозгового и коркового вещества тимуса у птиц 3 группы, которым вместо прополисного молочка добавляли в корм ветом 1.1.

По интенсивности эти реакции были однотипными. К 7 дню эксперимента площадь коркового вещества органа цыплят 3 группы превышала контроль на 3,3% (в 1,05 раза), к 14 дню на 5,7% (в 1,1 раза), к 21 дню – на 9,2% (в 1,16 раза), к 35 дню – на 9,0% (в 1,15 раза), к 60 дню – на 6,8% (в 1,11 раза). Самые выраженные иммуноморфологические перестройки регистрировали в тимусе птиц 4 группы, которым выпаивали прополисное молочко в комплексе с ветом 1.1. К 7 дню опыта площадь коркового вещества органа превышала показатель цыплят 1 контрольной группы на 7,5% (в 1,13 раза), 2 группы – на 4,5% (в 1,07 раза), 3 группы – на 4,2% (в 1,06 раза). На 14 день опыта эта разница увеличивалась и превышала контрольную цифру птиц 1 группы на 10,6% (в 1,18 раза), 2 группы – на 5,3% (в 1,08 раза), 3 группы – на 4,9% (в 1,07 раза). К 21 дню площадь коркового вещества тимуса птиц 4 группы была выше, по сравнению с его значением у птиц 1 группы, на 13,6% (в 1,23 раза), 2 группы – на 4,0% (в 1,06 раза), 3 группы – на 4,4% (в 1,06 раза). Максимальное расширение площади коркового вещества органа отмечали к 35 дню. На этот срок данный показатель в тимусе птиц 4 группы

был выше, чем в контроле на 15,2% (*t*-распределения по Стьюденту - 2,2; $P=0,956$), по сравнению с его значением у птиц 2 группы на 4,9% (в 1,07 раза), 3 группы – на 6,2% (в 1,09 раза). К концу опыта регистрировали некоторое уменьшение площади коркового вещества тимуса птиц 4 группы. Однако, данный показатель превышал показатели контрольной и предыдущих опытных групп, по 1 группе – на 13,1% (в 1,22 раза), по 2 группе – на 4,4% (в 1,06 раза), по 3 группе – на 6,3% (в 1,09 раза). Как и в предыдущих опытных группах расширение площади коркового вещества органа сопровождалось уменьшением мозгового вещества. К 7 дню эксперимента мозговое вещество тимуса птиц 4 группы уступало контролю на 7,5% (в 1,21 раза), показателю птиц 2 группы – на 4,5% (в 1,12 раза), 3 группы – на 4,2% (в 1,11 раза). На 14 день площадь мозгового вещества тимуса птиц 4 группы уступало значению его у птиц 1 группы на 10,6% (в 1,32 раза), 2 группы – на 5,3% (в 1,16 раза), 3 группы – на 4,9% (в 1,15 раза). К 21 дню эта разница составила, по сравнению с контролем 13,6% (в 1,45 раза), по сравнению с показателем птиц 2 группы площадь мозгового вещества была меньше на 4,0% (в 1,13 раза), 3 группы – на 4,4% (в 1,14 раза). На 35 день площадь мозгового вещества тимуса птиц 4 группы была ниже, чем в контроле на 15,2% (в 1,55 раза), по сравнению с данными птиц 2 группы – на 4,9% (в 1,17 раза), 3 группы – на 6,2% (в 1,22 раза). К концу опыта (на 60 день) мозговое вещество тимуса птиц данной группы занимало площадь, уступающую контролю на 13,1% (в 1,44 раза), 3 группы – на 6,3% (в 1,21 раза).

Заключение. Анализ полученных данных позволяет прийти к заключению о стимулировании прополисом и ветом 1.1 в организме птиц продукции Т-лимфоцитов, проявляющееся расширением площади коркового вещества органа, имеющего непосредственное отношение к продукции Т-лимфоцитов в организме.

Таким образом, как прополис, так и ветом 1.1 способствуют активизации в организме птиц иммунологических реакций, направленных на установление иммунного равновесия всего организма. Особенно выражены позитивные иммунные реакции в организме птиц при комплексном применении прополиса и ветома 1.1.

Библиография

1. Ильясова З.З. Влияние пробиотикотерапии и антибиотикотерапии на микробиоценоз кишечника / Ильясова З.З., Маннапова Р.Т. // Российский электронный научный журнал. Издательство: Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа, 2016. № 1 (19). С. 220-229.
2. Ленченко Е.М. Изучение биопленок энтеробактерий, образующихся при болезнях органов пищеварения животных / Е.М. Ленченко, Д.А. Блюменкранц // Ветеринария, 2020. № 1. С. 25-29.
3. Кутлин Н.Г. Практикум по зоологии позвоночных: Учебное пособие / Н.Г. Кутлин, Л.А. Черных, Ю.Н. Кутлин, А.Г. Маннапов, Ф.А. Каримов // - М.: Гарнитура «Таймс», 2014. – 196 с.
4. Кутлин Ю.Н. Гистология с основами эмбриологии: Учебное пособие / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов, Н.Г. Кутлин, Ф.А. Гафаров // - Бирск: «Башкирский государственный университет» Бирский филиал, 2018. - 101 с.
5. Маннапова Р.Т. Особенности иммунитета и микробиоценоза гусей венгерской белой породы / Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин. // Современные проблемы интенсификации производства в АПК сборник научных трудов. - М.: Всероссийский научно-исследовательский институт контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов, 2005. С. 198-199.
6. Маннапова Р.Т. Морфофункциональные показатели иммунной системы и микробно-микологической экологии кишечника при ассоциативных инвазиях гусей: Монография / Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин, А.Г. Маннапова // - М.: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. - 108 с.
7. Маннапова Р.Т. Пробиотикотерапия и иммуностимуляция для коррекции иммунитета при криптоспориозе свиней / Р.Т. Маннапова, С.И. Калужный, З.З. Ильясова Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. 2010. Т.202. С. 123-127.
8. Маннапова Р.Т. Бактерии-пробионты для активизации биологических и повышения продуктивных показателей телят / Р.Т. Маннапова, И.М. Файзуллин, Р.Р. Шайхулов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 41-43.
9. Маннапова Р.Т. Продукты пчеловодства и пробиотики. Эффективность применения в животноводстве и птицеводстве: Монография / Р.Т. Маннапова, З.А. Залилова, Р.Р. Шайхулов // – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 338 с.
10. Маннапова Р.Т. Пробиотик и прополис для коррекции биохимических показателей в печени на фоне дебикирования птиц / Р.Т. Маннапова, А.А. Ахметова // Фундаментальные исследования, 2014. № 3-1. С. 100-103.

11. Маннапова Р.Т. Влияние разных доз биологически активных продуктов пчеловодства на естественную резистентность животных / Маннапова Р.Т., Кутлин Ю.Н. // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 3. С. 384.
12. Маннапова Р.Т. Динамика изменения содержания клостридий в кишечнике птиц при нематодозной инвазии ее коррекция / Маннапова Р.Т., Кутлин Ю.Н. // *Современные экологические проблемы и пути их решения: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции*. - Уфа: Башкирский государственный университет, 2018. С. 166-170.
13. Маннапова Р. Т. Изменение содержания стафилококков в кишечнике птиц при гельминтозной инвазии и коррекция / Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин // *Современные экологические проблемы и пути их решения: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции*. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2018. С. 76-80.
14. Маннапова Р.Т. Молочная сыворотка в комплексе с пробиотиком и прополисом для повышения продуктивности бычков / Р.Т. Маннапова, Е.В. Малик, И.М. Файзуллин // *Екатеринбург: Аграрный вестник урала*. Издательство Уральский государственный аграрный университет, 2011. № 6 (85). С. 28-30.
15. Файзуллин И.М. Влияние комплексной терапии на качественные показатели молока при гельминтозах кобыл / И.М. Файзуллин, Р.Т. Маннапова, З.З. Ильслова // *Екатеринбург: Аграрный вестник урала*. Издательство Уральский государственный аграрный университет, 2011. № 7 (86). С. 21-23.
16. Фенченко Н.Г. Птицы Башкортостана / Н.Г. Фенченко, Ю.Н. Кутлин, Ф.М. Гафарова, Н.Г. Кутлин // Уфа: Башкирский государственный университет, 2017 – 255 с.

References

1. Piyasova Z.Z. The effect of probiotic therapy and antibiotic therapy on intestinal microbiocenosis / Ilyasova Z.Z., Mannapova R.T. // *Russian electronic scientific journal*. Publisher: Bashkir State Agrarian University. - Ufa, 2016. No. 1 (19). S. 220-229.
2. Lenchenko EM The study of biofilms of enterobacteria formed in diseases of the digestive organs of animals / E.M. Lenchenko, D.A. Blumenkrants // *Veterinary Medicine*, 2020. No. 1. P. 25-29.
3. Kutlin N.G. Workshop on Vertebrate Zoology: Textbook / N.G. Kutlin, L.A. Chernykh, Yu.N. Kutlin, A.G. Mannapov, F.A. Karimov // - M.: The Times Headset, 2014. - 196 p.
4. Kutlin Yu.N. Histology with the basics of embryology: Textbook / Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov, N.G. Kutlin, F.A. Gafarov // - Birk: "Bashkir State University" Birk branch, 2018. - 101 p.
5. Mannapova R.T. Features of immunity and microbiocenosis of geese of the Hungarian white breed / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin. // *Modern problems of intensification of production in the agro-industrial complex collection of scientific papers*. - M.: All-Russian Research Institute for Control, Standardization and Certification of Veterinary Medicines, 2005. S. 198-199.
6. Mannapova R.T. Morphological and functional indicators of the immune system and microbial and mycological ecology of the intestine in associative invasions of geese: Monograph / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin, A.G. Mannapova // - M.: Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva, 2007. -- 108 p.
7. Mannapova R.T. Probiotic therapy and immunostimulation for the correction of immunity in pig cryptosporidiosis / R.T. Mannapova, S.I. Kalyuzhny, Z.Z. Ilyasova *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2010.V.202. S. 123-127.
8. Mannapova R.T. Probiotic bacteria for activating biological and increasing productive indicators of calves / R.T. Mannapova, I.M. Fayzullin, R.R. Shaykhulov // *Bulletin of the Saratov State Agrarian University*. N.I. Vavilova. 2012. No. 2. P. 41-43.
9. Mannapova R.T. Beekeeping products and probiotics. The effectiveness of application in livestock and poultry: Monograph / R.T. Mannapova, Z.A. Zalilova, R.R. Shaikhulov // - Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. -- 338 p.
10. Mannapova R.T. Probiotic and propolis for the correction of biochemical parameters in the liver against the background of debicking of birds / R.T. Mannapova, A.A. Akhmetova // *Basic Research*, 2014. No. 3-1. S. 100-103.
11. Mannapova R.T. The effect of different doses of biologically active beekeeping products on the natural resistance of animals / Mannapova RT, Kutlin Yu.N. // *Modern problems of science and education*. 2016. No. 3. P. 384.
12. Mannapova R.T. The dynamics of changes in the content of clostridia in the intestines of birds during nematodous invasion, its correction / Mannapova RT, Kutlin Yu.N. // *Modern environmental problems and ways to solve them: Collection of scientific papers of the National scientific-practical conference*. - Ufa: Bashkir State University, 2018.S. 166-170.
13. Mannapova R. T. Change in the content of staphylococci in the intestines of birds with helminth infections and correction / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin // *Modern environmental problems and solutions: A collection of scientific papers of the National Scientific and Practical Conference*. - Ufa: Bashkir State University, 2018.S. 76-80.
14. Mannapova R.T. Whey in combination with probiotic and propolis to increase the productivity of gobies / R.T. Mannapova, E.V. Malik, I.M. Fayzullin // *Yekaterinburg: Agrarian Bulletin of the Urals*. Publishing House Ural State Agrarian University, 2011. No. 6 (85). S. 28-30.

15. Fayzullin I.M. The effect of complex therapy on the qualitative indicators of milk during helminthiasis of mares / I.M. Fayzullin, R.T. Mannapova, Z.Z. Piyasova // Yekaterinburg: Agrarian Bulletin of the Urals. Publishing House Ural State Agrarian University, 2011. No. 7 (86). S. 21-23.

16. Fenchenko N.G. Birds of Bashkortostan / N.G. Fenchenko, Yu.N. Kutlin, F.M. Gafarova, N.G. Kutlin // Ufa: Bashkir State University, 2017 - 255 p.

Сведения об авторах

Кутлин Юрий Николаевич кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии и химии, Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10, Россия, 452453, тел. +79874883914, e-mail: yura-0481@mail.ru

Маннапова Рамзия Тимергалеевна доктор биологических наук, профессор кафедры микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, e-mail: ram.mannapova55@mail.ru;

Кутлин Николай Георгиевич доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, экологии и химии, Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10, Россия, 452453, тел. +79373294159.

Information about author

Kutlin Yuri Nikolaevich Ph.D. in Biology, associate professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsky Branch of FSBEI HE “Bashkir State University” Bashkortostan, Birsk, ul. Internatsionalnaya, 10, Russia, 452453, tel. +7 9874883914, e-mail: yura-0481@mail.ru

Mannapova Ramziya Timergaleevna Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Microbiology and Immunology, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, e-mail: ram.mannapova55@mail.ru;

Kutlin Nikolay Georgievich Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsk Branch of the FSBEI HE “Bashkir State University” Bashkortostan, Birsk, ul. Internatsionalnaya, 10, Russia, 452453, tel. +7 9373294159, kutlin52@list.ru

Н.С. Машарова, Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.М. Наумов

ВЛИЯНИЕ БВМК «РУМИМАКС-Ц» НА РОСТ И РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ ТЕЛОЧЕК

Аннотация. Научно-хозяйственный опыт проводили на четырех группах телочек с 3-х до 6 месячного возраста. Первая группа (контрольная) получала основной рацион без БВМК «РумиМакс-Ц», а вторая, третья и четвертая группы получали её соответственно в кормосмеси была наибольшей в третьей группе 94,4% от заданного количества. В первой группе она составила 91,9%, второй и четвертой соответственно 92,9 и 93,4%. В третьей группе живая масса телочек в конце опыта составила 142,2 кг, что на 1,6-5,6 кг больше, чем в других группах. Среднесуточный прирост живой массы телочек был минимальным в первой группе, где животные не получали кормовую добавку. В других группах он был выше на 5,0; 9,4 и 6,7% соответственно во второй, третьей и четвертой группах. В третьей группе животных, где скармливали в составе кормосмеси БВМК «РумиМакс-Ц» в дозе 10 г/гол/сут, затраты на 1 кг прироста живой массы энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и переваримого протеина были минимальными по сравнению с другими вариантами опыта. По ЭКЕ они сократились на 1,3-6,4%, а по переваримому протеину – на 2,0-7,6%. Скармливание телочкам в составе кормосмеси БВМК «РумиМакс-Ц» в указанных дозировках оказало некоторое влияние на протекание метаболических процессов в рубце животных. Величина рН рубцового содержимого телочек в опытных группах была меньше контроля и сдвинулась в кислую сторону. Количество общего азота в опытных группах повысилось на 1,80-4,09 мг% (при $p < 0,05-0,01$), а аммиачного азота, наоборот, снизилось – на 0,91-1,84% мг% по сравнению с контролем. Содержание ЛЖК в опытных группах стало больше на 5,9-16,7% ($p_{1-3} < 0,05$). Более интенсивно протекали процессы метаболизма в рубце животных третьей группы. В итоге скармливание вышеуказанной кормовой добавки телочкам третьей группы в оптимальной дозе (10г/гол/сут) способствовало получению уровня рентабельности 26,9%, при 25,0-25,9% в других вариантах опыта.

Ключевые слова: БВМК «РумиМакс-Ц», тёлочки, выращивание, поедаемость кормосмеси, рост, живая масса, рубцовое пищеварение, экономическая эффективность.

INFLUENCE OF BVMK "RUMIMAKS-C" ON THE GROWTH AND CIRCULAR DIGESTION OF THE CARS

Abstract. Scientific and economic experiment was carried out on four groups of heifers from 3 to 6 months of age. The first group (control) received the main diet without BVMK "RumiMax-C", and the second, third and fourth groups received it, respectively, in the amount of 5, 10 and 15 g per head per day. It was found that the actual consumption of feed mixture was the highest in the third group of 94,4% of the specified amount. In the first group, it was 91,9%, the second and fourth, respectively, 92,9 and 93,4%. In the third group, the live weight of heifers at the end of the experiment was 142,2 kg, which is 1,6-5,6 kg more than in the other groups. The average daily increase in live weight of heifers was minimal in the first group, where the animals did not receive a feed additive. In other groups, it was higher by 5,0; 9,4 and 6,7%, respectively, in the second, third and fourth groups. In the third group of animals, where they were fed as part of the feed mixture of the BVMK "RumiMax-C" at a dose of 10 g / head/day, the cost of 1 kg of live weight gain of energy feed units (EKE) and digestible protein was minimal compared to other variants of the experiment. For Eka, they decreased by 1,3-6,4%, and for digestible protein-by 2,0-7,6%. Feeding heifers as part of the feed mixture of BVMK "RumiMax-C" in these dosages had some effect on the course of metabolic processes in the rumen of animals. The pH value of the scarred contents of heifers in the experimental groups was less than the control and shifted to the acidic side. The amount of total nitrogen in the experimental groups increased by 1,80-4,09 mg% (at $p < 0,05-0,01$), and ammonia nitrogen, on the contrary, decreased by 0,91 – 1,84% mg% compared to the control. The LDL content in the experimental groups increased by 5,9-16,7% ($P_{1-3} < 0,05$). Metabolism processes in the rumen of animals of the third group were more intensive. As a result, feeding the above-mentioned feed additive to heifers of the third group in the optimal dose (10g / head/day) contributed to a profit margin of 26,9%, while 25,0-25,9% in other variants of the experiment.

Keyword: BVMK "RumiMax-C", heifers, growing, feed mix eatability, growth, live weight, scar digestion, economic efficiency.

Эффективность молочного скотоводства во многом зависит от целенаправленного интенсивного выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота [1,2,3,4,6, 10,12]. Особенно это касается ремонтных телочек, которых необходимо полноценно кормить с целью получения крепких, здоровых животных и способных заменить дойное стадо коров.

В последние годы в скотоводстве стали использовать при кормлении животных кормосмеси различного состава [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12,13,14,15,16,17]. Однако, проведенный зоотехнический анализ этих кормосмесей показал, что в них недостает отдельных питательных веществ из-за чего сдерживается рост животных. Поэтому в такие кормосмеси необходимо

вводить различные кормовые добавки, способствующие повысить полноценность рациона, эффективность использования кормов и улучшить обмен веществ в организме животных. При кормлении дойных коров также используются разработанные нами кормосмеси [13,14,15,16,17], а в свиноводстве недостаток отдельных элементов питания восполняют кормовыми добавками [7,8,9].

В своих исследованиях мы обратили внимание на белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) «РумиМакс-Ц», который использовали при кормлении телочек в возрастной период с 3-х до 6-ти месячного возраста.

Производителем этой добавки является ЗАО «Премикс», который расположен в Краснодарском крае в г. Тимашевск. Согласно рецепта изготовителя, в данном БВМК содержится, %: влаги – 35, сырого протеина – 11,66, сырой клетчатки – 12,4, кальция – 4,76, фосфора – 0,66, хлорида натрия – 1,0 - 1,5, золы нерастворимой в HCL – 0,7.

Для интенсивной работы желудочно-кишечного тракта животных производители предусмотрели введение в вышеназванную кормовую добавку пробиотика на основе целлюлозолитических бактерий со свойством фермента и пробиотика на основе легкорасщепляемой клетчатки. Кроме того, в составе этой кормовой добавки присутствует защищенный лизин, природный органический сорбент микотоксинов, аминокислотный регулятор энергетического обмена жвачных, фитобиотик из натурального экстракта, повышающий проходимость белка корма через рубец.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях ООО «Белгранкорм-холдинг» МТК «Центральное» Ракитянского района.

Научно-хозяйственный опыт проводили по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, голов	Периоды опыта, сутки		Схема кормления
		Уравни-тельный	Главный	
1 (контрольная)	14	15	87	ОР (сено злако-бобовое, солома ячменная, силос кукурузный, патока кормовая, комбикорм) в виде кормосмеси
2 (опытная)	14	15	87	В составе ОР БВМК «РумиМакс-Ц» в дозе 5 г на голову
3 (опытная)	14	15	87	В составе ОР БВМК «РумиМакс-Ц» в дозе 10 г на голову
4 (опытная)	14	15	87	В составе ОР БВМК «РумиМакс-Ц» в дозе 15 г на голову

Для проведения научно-хозяйственного опыта отобрали методом групп-периодов 4 группы телочек в 3-х месячном возрасте, по 14 голов в каждой группе. В исследованиях использовали телочек голштинизированной черно-пестрой породы.

Содержание для всех опытных групп было одинаковым, а кормление различалось. Животным первой контрольной группы скармливали основной рацион (ОР), в состав которого входили следующие корма: сено злако-бобовое, солома ячменная, силос кукурузный, патока кормовая и комбикорм в виде кормосмеси. В опытных группах второй, третьей и четвертой в дополнение к ОР скармливали кормовую добавку «РумиМакс-Ц» в дозе 5, 10 и 15 г на голову в сутки соответственно.

При проведении исследований учитывали следующие показатели: поедаемость кормосмеси, рост животных, затраты кормов и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, изменения состава рубцового содержимого в зависимости от применяемой дозы кормовой добавки, затраты на выращивание телочек и экономический эффект от использования разных доз кормовой добавки в рационах животных.

Результаты исследований. Фактическое потребление и питательность кормосмесей телочками в главный период опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Фактическое потребление и питательность кормосмесей телочками в главный период опыта (на голову/сут)

Показатель	Единицы измерения	Группа			
		1	2	3	4
Потреблено кормосмеси	кг(гол.)сут.	9,05	9,15	9,30	9,20
В кормосмеси содержится:					
ЭКЕ		5,05	5,11	5,17	5,11
обменной энергии	МДж	50,5	51,1	51,7	51,1
сухого вещества	кг	4,86	4,94	5,00	4,91
сырого протеина	г	787,5	795,0	800,6	792,9
переваримого протеина	г	585,9	587,6	592,1	589,6
сырого жира	г	152,2	154,1	156,1	153,7
сырой клетчатки	г	955,0	988,7	1008,6	968,1
сахара	г	347,4	347,6	349,7	348,3
кальция	г	35,3	35,8	36,5	36,2
форфора	г	22,4	22,5	22,7	22,5
магния	г	9,4	9,5	9,6	9,5
железа	мг	1440,0	1477,2	1491,6	1449,0
меди	мг	73,6	73,9	74,1	73,7
цинка	мг	292,7	294,8	296,4	293,6
марганца	мг	338,0	343,2	350,3	338,6
кобальта	мг	5,75	5,80	5,77	5,75
йода	мг	6,7	6,7	6,8	6,7
каротина	мг	295,1	295,5	298,7	298,1
витамина D	МЕ	21615	21617	21637	21623
витамина E	мг	325,4	325,4	333,8	332,2
В 1 ЭКЕ содержится: пе- реваримого протеина	г	116,0	115,0	114,5	115,4
кальция	г	7,0	7,0	7,1	7,1
фосфора	г	4,4	4,4	4,4	4,4
каротина	мг	58,4	57,8	57,8	58,3
обменной энергии в 1 кг сухого вещества	МДж	10,4	10,3	10,3	10,4

Следует отметить, что добавление в основной рацион БВМК «РумиМакс-Ц» повлияло на поедаемость телочками кормосмеси. Наиболее высокая её поедаемость установлена в третьей группе животных, где кормовую добавку скармливали в количестве 10 г на голову в сутки. Фактическая поедаемость кормосмеси в этой группе составила 94,4%, при 91,9 – 93,4% в других группах опыта. В контрольной группе (первой) поедаемость кормосмеси была минимальной – 91,9% от заданного количества.

Естественно повышенное потребление кормосмеси животными третьей группы отразилось на её питательности и содержании отдельных питательных веществ.

Состояние обмена веществ и здоровья жвачных животных в определенной степени зависит от функции рубца и жизнедеятельности его микрофлоры.

Известно, что основной процесс у крупного рогатого скота происходит в рубце под влиянием ферментов многочисленной микрофлоры – инфузорий, бактерий и других. Однако, жизнедеятельность рубцовой микрофлоры поддерживается определенными условиями, соответствующим набором кормов и их качеством.

В таблице 3 представлены биохимические показатели рубцового содержимого телочек в главный период опыта в возрастной период 6 месяцев.

Таблица 3 - Биохимические показатели рубцового содержимого телочек в главный период опыта (возрастной период 6 месяцев; M±m, n=3)

Показатели	Группа			
	I основной рацион (ОР)	II ОР + 5 г «Руми- Макс-Ц»	III ОР + 10 г «Руми- Макс-Ц»	IV ОР + 15 г «Руми- Макс-Ц»
pH	6,34±0,12	6,22±0,15	6,12±0,07	6,14±0,14
Общий азот, мг %	88,25±0,55	90,05±1,17	92,34±0,20 1-3**	91,73±0,61 1-4*
Аммиачный азот, мг %	16,03±0,61	15,12±0,35	14,19±0,19	14,82±0,72
ЛЖК, Ммоль/100мл	9,41±0,30	9,97±0,18	10,98±0,20 1-3*	10,15±0,17

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

Скармливание телочкам в составе кормосмеси БВМК «РумиМакс-Ц» в указанных дозировках оказало некоторое влияние на протекание метаболических процессов в рубце животных в главный период опыта.

Так, величина pH рубцового содержимого телочек в опытных группах была меньше контроля и сдвинулась в кислую сторону.

Для разъяснения полученного результата необходимо отметить следующее. Известно, что величина pH – это отрицательный логарифм концентрации водородных ионов. $pH = -Lg [H^+]$. Приведенное означает, что для 0,1 моль/л раствора любой сильной кислоты pH равна 1, для чистой воды – 7, для 0,1 моль/л раствора сильной щелочи – 13. Следовательно, кислая реакция обуславливается концентрацией ионов водорода H^+ , а щелочная – концентрацией гидроксильных ионов OH^- ; при нейтральной реакции $pH=7$.

Обычно у взрослого крупного рогатого скота pH содержимого рубца находится на уровне 6,5 – 7,3, а у высокопродуктивных коров – 6,3 – 6,8 [3].

Анализируя вышеизложенное, необходимо отметить, что изменение кислотности рубцового содержимого телочек в кислую сторону, указывает на увеличение уровня ферментации легко и труднорасщепляемых углеводов (сахаров, крахмала и клетчатки) до конечных продуктов расщепления – ЛЖК.

Содержание общего азота в рубцовом содержимом телочек было различным. Использование кормовой добавки в опытных группах способствовало повышению общего азота на 1,80 – 4,09 мг% по сравнению с контрольным вариантом. Причем между первой и третьей группами установлены достоверные различия (p < 0,01), а между первой и четвертой группами они составили p < 0,05.

Из всех вариантов опыта наиболее высокое содержание общего азота в рубцовом содержимом телочек было отмечено в третьей группе животных, где скармливали в составе основного рациона 10 г/гол/сут кормовой добавки.

По сообщению В.А.Александрова [4] в процессе роста и развития у молодняка крупного рогатого скота формируется определенный микробиоценоз пищеварительного тракта, обусловленный присутствием нормальной или резидентной микрофлоры. Однако, пищеварительный тракт может заселяться антигенно-чужеродной микрофлорой. Это приводит к нарушениям в нем микробиоценоза. К тому же автор поясняет, что пищеварительный тракт является не только органом пищеварения, но и важным звеном иммунитета, поскольку 25% его слизистой оболочки состоит из иммунологически активной ткани, где локализовано около 80% иммунокомпетентных клеток.

Как известно, одним из важнейших показателей, характеризующим эффективность использования азота кормом организмом животных, является скорость образования и степень утилизации аммиака, который участвует в реакциях дезаминирования и синтезе микробиального белка.

Из таблицы 3 видно, что введение БВМК «РумиМакс-Ц» в кормосмесь для телочек оказывает влияние на уровень использования аммиачного азота. Снижение его количества в опытных группах на 0,91 – 1,84 мг % по сравнению с контролем указывает на то, что он в этих группах быстро образовывался и также интенсивно использовался для синтеза микробильного белка.

Вышеуказанная кормовая добавка положительно отразилась на образовании в рубцовой жидкости летучих жирных кислот (ЛЖК). Содержание их в опытных группах увеличилось на 5,9 – 16,7 % ($p_{1-3} < 0,05$) по сравнению с контрольным вариантом, в котором кормовую добавку не скармливали. Такое увеличение ЛЖК в рубце телочек достоверно указывает, что у них происходит более интенсивное сбраживание углеводистых веществ корма.

В продолжение вышеотмеченного можно указать, что при скармливании кормовых добавок в рубцовой жидкости телят повышается целлюлозорасщепляющая активность микрофлоры [2].

В таблице 4 отражены результаты выращивания телочек в возрастной период с 3-х до 6-ти месячного возраста с применением в кормосмеси разных доз БВМК «РумиМакс-Ц».

Таблица 4 - Результаты выращивания телочек с использованием в составе кормосмеси БВМК «РумиМакс-Ц» (на 1 голову)

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Живая масса в начале главного периода опыта, кг	74,4±1,03	75,0±1,12	74,2±0,96	74,2±1,43
Живая масса в конце опыта, кг	136,6±2,14	140,3±2,02	142,2±3,11	140,6±3,24
Валовой прирост за 87 суток, кг	62,2±3,05	65,3±2,17	68,0±2,25	66,4±3,10
Среднесуточный прирост, г	715±23,1	751±21,3	1-3*782±18,2	763±14,8
в % к контролю	100	105,0	109,4	106,7
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:				
ЭКЕ	7,06	6,80	6,61	6,70
переваримого протеина, г	819,4	782,4	757,2	772,7

Примечание: здесь и далее * - $p < 0,05$.

В результате исследований установлено, что наиболее эффективно при выращивании телочек применять кормосмесь третьей группы животных, в которую вносили кормовую добавку в дозе 10 г на голову в сутки. В этой группе живая масса телочек в конце опыта составила 142,2 кг, что на 1,6-5,6 кг больше, чем в других группах. Валовой прирост живой массы в третьей группе был также выше на 2,4-9,3% по сравнению с другими вариантами опыта.

Среднесуточный прирост живой массы телочек был минимальный в первой (контрольной) группе, где животные не получали кормовую добавку. В других группах он был выше на 5,0, 9,4 и 6,7% соответственно во второй, третьей и четвертой группах. При этом между первой и третьей группами по среднесуточному приросту отмечена достоверная разница ($p < 0,05$).

В третьей группе животных, где скармливали в составе кормосмеси БВМК «РумиМакс-Ц» в дозе 10 г/гол/сут, затраты на 1 кг прироста живой массы энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и переваримого протеина были минимальными по сравнению с другими вариантами опыта. По ЭКЕ они сократились на 1,3-6,4%, а переваримому протеину – на 2,0-7,6%.

В таблице 5 отражена эффективность использования БВМК «РумиМакс-Ц» для телочек в составе кормосмеси.

Валовой прирост телочек за период опыта по группам был различный. В третьей группе, где скармливали оптимальную дозу кормовой добавки, он был больше других вариантов опыта на 2,4 – 9,3 %. Естественно, при одинаковой стоимости 1 кг живой массы предполагаемая выручка за период опыта в третьей группе была на столько же выше.

**Таблица 5 - Эффективность использования БВМК «РумиМакс-Ц»
для телочек в составе кормосмеси (на 1 голову)**

Показатели	Группа			
	I основной ра- цион (ОР)	II ОР + 5 г «Ру- миМакс-Ц»	III ОР + 10 г «Ру- миМакс-Ц»	IV ОР + 15 г «Ру- миМакс-Ц»
Валовой прирост за 87 су- ток (с 3-х до 6 мес. воз- раста), кг	62,0	65,3	68,0	66,4
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	130	130	130	130
Предполагаемая выручка за 87 суток, руб.	8060,00	8489,00	8840,00	8632,00
Затраты на выращивание животных, руб.:				
Общие (корма, содержа- ние, зарплата, ГСМ, элек- троэнергия, ветпрепараты и др.)	6448,00	6706,3	6865,2	6706,1
Дополнительно на «Руми- Макс-Ц» за 87 суток, руб.	-	49,2	98,3	147,5
Итого	6448,00	6755,5	6963,5	6853,6
Экономический эффект				
Получено прибыли, руб.	1612,0	1733,5	1876,5	1778,4
Сверхприбыль, руб.	-	121,5	264,5	166,4
Получено прибыли на до- полнительно вложенный 1 рубль, руб.	-	2,47	2,69	1,13
Уровень рентабельности, %	25,0	25,7	26,9	25,9

В то же время, затраты на выращивание животных в опытных группах были выше, чем в контроле на 4,8 – 8,0 %. Но эти затраты полностью окупались дополнительным приростом живой массы и дали прибыль, которая была выше контрольного варианта на 7,5 – 16,4 %. На каждый дополнительно вложенный рубль получили от 1,13 до 2,69 рублей прибыли. В итоге уровень рентабельности при скармливании кормовой добавки был выше контроля на 0,7 – 1,9 %.

При этом скармливание оптимальной дозы кормовой добавки в третьей группе животных определило и больший уровень рентабельности по сравнению с другими вариантами опыта.

Заключение. Проведенные исследования на телочках в возрастной период с 3-х до 6-ти месяцев показали эффективность скармливания им кормовой добавки «РумиМакс-Ц» в дополнение к основному рациону «РумиМакс-Ц» в количестве 5, 10 и 15 г/гол/сутки. Однако, наиболее высокий эффект выявлен при скармливании животным указанной добавки в дозе 10 г на голову в сутки.

Библиография

1. Акифьева Г.Е. Влияние гумитона на пищеварение, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / Г. Е. Акифьева, Р. Ф. Гизатулин, Х. Ш. Жетписбаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - №1. – С. 30-37.
2. Александров В.А. Основы иммунной системы желудочно-кишечного тракта: метод.пособие. – СПб.: - МАПО, 2006. – С. 44.
3. Кондрахин И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание/ И. П. Кондрахин, И. В. Курилов, А. Г. Малахов [и др.]. // – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 287.
4. Машарова Н.С. Рост телочек при использовании в составе кормосмесей БВМК «РумиМакс-Ц» / Н.С. Машарова, Н.Н. Швецов // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука в инновационном развитии АПК» п. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. - С.106.
5. Мысик А.Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А.Т. Мысик // Зоотехния, 2017 - №1. - С.7-13.

6. Мысик А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Зоотехния, 2017 - №1. - С.2-9.
7. Походня Г.С. Повышение эффективности откорма свиней/ Г.С. Походня, Т.А. Малахова, Д.В. Коробов // Зоотехния.- 2018.- №5. - С. 14-17.
8. Походня Г.С. Влияние скармливания препарата «ГидроЛактиВ» ремонтным свинкам в период выращивания на их рост и репродуктивную функцию/ Г.С. Походня, Т.А. Малахова // Аграрная наука.- 2018.- №7-8. - С. 32-34.
9. Походня Г.С. Рост и воспроизводительная функция хряков в зависимости от скармливания им древесного угля в период выращивания / Г.С. Походня, А.В. Ковригин, Т.А. Малахова // Теоретический и научно-практический журнал «Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии» Белгород: Издательство Белгородского ГАУ, 2019. -№3(13). – С.65-70.
10. Чернышкова Е.В. Микробиоценоз пищеварительного тракта и состояние рубцового пищеварения у телят молочного периода при использовании добавки Биопинулар/ Е. В. Чернышкова, В. Е. Улитко, О. А. Десятков, А. В. Корниенко, А. А. Ломакин, А. Г. Ариткин // Зоотехния. – 2019. - №7. – С. 13-17.
11. Швецова М.Р. Влияние метода экструзии на химический состав и питательность пшеницы и ячменя/ М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Н.Н. Швецов // Материалы XIII международной науч.-произв. конференции «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения» // Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. - С.169.
12. Швецов Н.Н. Использование травяной резки из люцерны в рационах ремонтных телок / Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, О.Е. Татьяничева // Материалы XXI Международной научно-производственной конференции п. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – С.73-74.
13. Швецова М.Р. Комбикорма-концентраты с экструдированными компонентами в кормлении коров: монография / М.Р. Швецова, Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, С.П. Саламахин // Белгород: Изд-во ООО НПЦ «Политерра», 2018. – С.118.
14. Швецов Н.Н. Молочная продуктивность коров при использовании в рационе комбикормов-концентратов с экструдированными компонентами/ Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Е.Г. Федорчук, Г.В. Михайлова, М.Ю. Иевлев, А.А. Рыльцев // Материалы международной практической конференции «Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения» Воронеж – Курск: Изд-во ВГАУ, 2010. – С. 63-65.
15. Швецов Н.Н. Новые кормосмеси с пророщенным и экструдированным зерном для дойных коров/ Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, М.Ю. Швецова, М.Ю. Иевлев, Е.А. Журавлева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. - №1. – С.47-49.
16. Швецов Н.Н. Переваримость питательных веществ кормосмесей с пророщенным и экструдированным зерном в организме дойных коров / Н.Н. Швецов, А.Т. Мысик, Г.С. Походня, М.М. Наумов, Н.П. Зуев, М.Р. Швецова, М.Ю. Иевлев. // Зоотехния, 2017. - №4. - С.10-13.
17. Швецова М.Р. Пророщенное и экструдированное зерно пшеницы, ячменя и кукурузы в кормосмесях для дойных коров: монография / М.Р. Швецова, Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.Ю. Иевлев // Белгород: Изд-во ООО НПЦ «Политерра», 2019. – С.125.

References

1. Akifieva G. E. Influence of humiton on digestion, growth and development of young cattle / G. E. Akifieva, R. F. Gizatuln, Kh. sh. Zhetpisbayeva // Feeding of farm animals and forage production. - 2019. - №1. - P. 30-37.
2. Aleksandrov V. A. Fundamentals of the immune system of the gastrointestinal tract: method. stipend. Saint Petersburg: MAPO, 2006, P. 44.
3. Kondrakhin I. P. Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine: reference edition / I. p. Kondrakhin, I. V. Kurilov, A. G. Malakhov [et al.]. // – Moscow: Agropromizdat. - 1985. - P. 287.
4. Masharova N. S. Growth of heifers when used as part of feed mixtures of bvmk "Rumimax-C" / N. S. masharova, N. N. Shvetsov // Materials of the international scientific and practical conference "agricultural science in the innovative development of the agro-industrial complex" p. Maysky: Publishing HOUSE of the Belgorod state UNIVERSITY, 2018. - P. 106.
5. Mysik A. T. the Nutritional value of the fodder needs of the animals and the feeding / A. T. Mysyk // Zootechnia, 2017-No. 1. - P. 7-13.
6. Mysik A.T. State of animal husbandry and innovative ways of its development /A. T. Mysik // Zootechnia, 2017-No. 1. - P. 2-9.
7. Prohodnya G.S. Improving the efficiency of fattening pigs / G.S. Pokhodnya, T.A. Malakhova, D.V. Korobov // Zootechny.- 2018.- No. 5. - S. 14-17.
8. Prohodnya G.S. The effect of feeding the drug "HydroLactiV" to repair pigs during the growing period on their growth and reproductive function / G.S. Pokhodnya, T.A. Malakhova // Agrarian science.- 2018.- No. 7-8. - S. 32-34.
9. Prohodnya G.S. Growth and reproductive function of boars depending on their feeding of charcoal during the growing period / G.S. Pokhodnya, A.V. Kovrigin, T.A. Malakhova // Theoretical and scientific-practical journal "Actual problems of agricultural biology" Belgorod: Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2019. -№3 (13). - S.65-70.

10. Chernyshkova E. V. microbiocenosis of the digestive tract and the state of scar digestion in calves of the dairy period when using the Supplement Biopinular/ E. V. chernyshkova, V. E. Ushtko, O. A. Desyatov, A.V. Kornienko, A. A. Lomakin, A. G. Aritkin // *Zootechny*. - 2019. - №7. - P. 13-17.
11. Shvetsova M. R. Influence of the extrusion method on the chemical composition and nutrition of wheat and barley/ M. R. Shvetsova, S. P. Salamakhin, N. N. Shvetsov // *Materials of the XIII international scientific-production conference "problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them" // Belgorod: publishing house of Belgsha, 2009. - P. 169.*
12. Shvetsov N. N. Use of grass cutting from alfalfa in the diet of repair heifers / N. N. Shvetsov, M. R. Shvetsova, O. E. Tatianicheva // *Materials of the XXI International scientific and production conference p. Maysky: Publishing HOUSE of the Belgorod state UNIVERSITY, 2017. - P. 73-74.*
13. Shvetsova M. R. compound Feed-concentrates with extruded components in cow feeding: monograph [text] /M. R. Shvetsova, N. N. Shvetsov, G. S. pokhodnya, S. P. Salamakhin // *Belgorod: Publishing house of LLC SPC "Polyterra", 2018. - P. 118.*
14. Shvetsov N. N. Dairy productivity of cows when using feed concentrates with extruded components in the diet/ N. N. Shvetsov, G. S. pokhodnya, M. R. Shvetsova, S. P. Salamakhin, E. T. Fedorchuk, G. V. Mikhailova, M. Yu. Ievlev, A. A. Ryltsev // *Materials of the international practical conference "Actual problems of animal husbandry, veterinary medicine, processing of agricultural products and commodity science" Voronezh-Kursk: vgau Publishing house, 2010. - P. 63-65.*
15. Shvetsov N. N. New feed mixes with sprouted and extruded grain for dairy cows/ N. N. Shvetsov, M. R. Shvetsova, M. Yu. Shvetsova, M. Yu. Ievlev, E. A. Zhuravleva // *Bulletin of the Kursk state agricultural Academy, 2014, no. 1, Pp. 47-49.*
16. Shvetsov N. N. Digestibility of nutrients forage mixtures with sprouted and extruded grain in the body of dairy cows / N. N. Shvetsov, A. T. Mysik, G. S. pokhodnya, M. M. Naumov, N. P. Zuev, M. R. Shvetsova, M. Yu. Ievlev. // *Zootechnia, 2017. - №4. - P. 10-13.*
17. Shvetsova M. R. Sprouted and extruded grain of wheat, barley and corn in feed mixes for dairy cows: monograph [text] / M. R. Shvetsova, N. N. Shvetsov, G. S. pokhodnya, M. Yu. Ievlev // *Belgorod: Publishing house of LLC SPC "Polyterra", 2019. - P. 125.*

Сведения об авторах

Машарова Наталья Сергеевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 1, Россия, 308503, e-mail: masharova_ns@bsaa.edu.ru, тел. 8 (4722) 39-22-53.

Швецов Николай Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет, Россия, 308503, e-mail: vladimirnik50@yandex.ru, тел. 8-960-640-59-17.

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет, Россия, 308503, e-mail: BG SXAPGS@mail.ru, тел. 8 (4722) 39-28-09.

Наумов Михаил Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА имени И.И. Иванова, г. Курск, ул. К. Маркса, 70, факультет ветеринарной медицины, Россия, 305021, e-mail: naumovmm@rambler.ru, тел. 8 (4712) 53-14-04.

Information about authors

Masharova Natalya Sergeevna, graduate student of the Department of General and Private Zootechnics, FSBEI HE Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, Belgorod region, Belgorod region, pos. Maisky, Vavilova, 1, Russia, 308503, e-mail: masharova_ns@bsaa.edu.ru, tel. 8 (4722) 39-22-53.

Shvetsov Nikolay Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of General and Private Zootechnics, FSBEI HE Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, Belgorod region, Belgorod region, pos. Maysky, Vavilova 24, Faculty of Technology, Russia, 308503, e-mail: vladimirnik50@yandex.ru, tel. 8-960-640-59-17.

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: BG SXA PGS @ mail.ru.

Naumov Mikhail Mikhailovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Medical Education Kursk State Agricultural Academy named after II. Ivanova, Kursk, Russian Federation, tel. 8 (4712) 53-14-04, E-mail: naumovmm@rambler.ru.

*М.М. Наумов , А.С. Емельянова , Е.Е. Степура , Н.М. Наумов, Г.С. Походня,
М.Р. Швецова, Э.А. Погосян*

ДИНАМИКА ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Аннотация. За последнее время в РФ происходит развитие агропромышленного комплекса, а именно животноводства, которое по многим качественным и количественным показателям достигло европейского уровня. Развитие молочного скотоводства остается самым проблематичным на сегодняшний день. Необходимы поиски путей оптимизации физиологического состояния, сохранения и развития функциональных резервов и адаптационных способностей молочных коров как базовых факторов увеличения их продуктивности на фермах и комплексах. Необходимо использовать неинвазивные методы изучения функциональных резервов организма. Существует метод, который позволяет получить показатели, отражающие функциональный резерв – кардиоинтервалометрия вариабельности сердечного ритма. Данный метод позволяет оценить физиологическое состояние организма животного. Полученные показатели могут быть использованы при проведении практических и лекционных занятиях на ветеринарных факультетах университетов, а также послужить материалом для дальнейших научных исследований и открытий.

Ключевые слова: молочная продуктивность, интенсивность молокоотдачи, исходный вегетативный тонус, индекс напряжения, джерсейская порода.

DYNAMICS OF ECONOMIC CHARACTERISTICS OF COWS OF JERSEY BREED WITH DIFFERENT TYPES OF VEGETATIVE REGULATION

Abstract. Recently, in the Russian Federation there has been a development of the agro-industrial complex, namely animal husbandry, which in many qualitative and quantitative indicators has reached the European level. The development of dairy farming remains the most problematic today. It is necessary to search for ways to optimize the physiological state, preserve and develop functional reserves and adaptive abilities of dairy cows as basic factors for increasing their productivity on farms and complexes. It is necessary to use non-invasive methods for studying the functional reserves of the body. There is a method that allows you to get indicators that reflect the functional reserve - cardiointervalometry of heart rate variability. This method allows you to assess the physiological state of the animal. The obtained indicators can be used during practical and lecture classes at the veterinary faculties of universities, as well as serve as material for further research and discoveries.

Keywords: milk productivity, milk yield intensity, initial vegetative tone, stress index, Jersey breed.

В настоящее время в России особое внимание уделяется развитию молочного скотоводства. Хозяйства закупают и разводят новые породы крупного рогатого скота, среди которых особой популярностью пользуется скот джерсейской породы, характеризующийся хорошими хозяйственными показателями, неприхотливостью и высокой жирностью молока.

Продуктивность сельскохозяйственных животных является одной из актуальных проблем физиологии, поскольку имеет существенный практический аспект.

В научной литературе имеются сведения [7,8,13] о том, что животные, обладающие высокими врожденными функциональными резервами, характеризуются высокой молочной продуктивностью, стабильной лактационной кривой и другими полезными хозяйственными характеристиками.

Это связано с тем, что адаптационные возможности организма животного представляют собой запас определенных функциональных резервов, который постоянно расходуется. К таким резервам относятся энергетические, метаболические и информационные ресурсы. Врожденные резервы обеспечивают исходную мощность механизмов адаптации и неодинаковы у разных животных [2-6,12].

Функциональные резервы организма коровы, возможно, измерить при помощи метода вариабельности сердечного ритма по Р.М. Баевскому [1].

Данный метод позволяет исследовать и оценить механизмы регуляции сердечно-сосудистой системы, а также напряжение регуляторных систем, выявить активность симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, индекс вегетативной регуляции, вегетативный показатель ритма, показатель адекватности процессов регуляции, что очень важно для выявления функциональных возможностей сердца.

Математический анализ сердечного ритма используется как новый метод исследования процессов регуляции, происходящих в организме животного.

В связи с этим целью исследования явилось: определить возрастные изменения хозяйственных показателей – молочной продуктивности за 305 дней и интенсивности молокоотдачи у коров джерсейской породы с разным индексом напряжения.

Исследования проводили на животноводческом комплексе ООО «Вакинское Агро» в 2016 и 2018 году, расположенном в селе Вакино (Рязанская область, Рыбновский район) на коровах джерсейской породы в количестве 103 головы. У исследуемых животных снимали клинические и электрокардиографические показатели [9-11].

Клиническое обследование и общее исследование сердечно-сосудистой системы проводились по методикам клинического осмотра животных Б.В.Уша. Клинические показатели включали в себя: осмотр и определение общего состояния животного по волосяному покрову, кожи и слизистых оболочек в присутствии ветеринарного врача. Все исследуемые коровы джерсейской породы были клинически здоровыми.

В период проведения исследований животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания в соответствии с зоогигиеническими требованиями. Рацион питания исследуемых животных был сбалансирован.

Оценивали физиолого-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы методом вариабельности сердечного ритма. Для регистрации ЭКГ использовали комплексную электрофизиологическую лабораторию «CONAN-4.5» в системе фронтальных отведений по методике Роцевского за 2 – 3 часа до приема пищи. Статистическую обработку результатов проводили в программе «Statistica 10» с расчетом следующих показателей: средняя арифметическая (M), ошибка средней арифметической (m), t-критерия Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

По данным исследований [СтепураЕ.Е.,8-11] у коров джерсейской породы установлены индексы напряжения, исходные вегетативные тонусы первичные и вторичные показатели вариабельности сердечного ритма. В результате наших исследований был проведен анализ молочной продуктивности у коров джерсейской породы на протяжении трех лет.

В таблице 1 представлены сравнительные данные молочной продуктивности (305 дней) коров джерсейской породы в группах с разным исходным вегетативным тонусом животных за несколько лет.

Таблица 1- Возрастные изменения молочной продуктивности коров с разным ИВТ, M±m

ИН, у.е.	ИВТ по ИН	Молочная продуктивность за 305 дней, кг			
		2016 год	2018 год	Разность	%
менее 50	Ваготония	5448±162*	5080±120*	-368	6,75
51-150	Нормотония	5697±131*	5790±108*	+93	1,63
151-250	Симпатикотония	5903±196*	5710±150*	-193	3,26
более 251	Гиперсимпатикотония	5668±189*	5300±123*	-368	6,75

Примечание: значком *обозначена достоверная разница молочной продуктивности за 2016 и 2018 гг относительно исходного вегетативного тонуса (ИВТ) – $p < 0,05$

Анализ таблицы показывает, что изначально самый высокий показатель молочной продуктивности за 305 дней – 5903±196 кг характерен для коров с ИВТ – симпатикотония. Организм коров джерсейской породы данной группы обладает определенными запасами функциональных резервов (энергетических, метаболических), и отвечает за нагрузку, которая обеспечивается лактационным процессом в основном, за счет автономного контур регуляции. Однако, при длительной нагрузке для поддержания гомеостаза требуется определенное напряжение регуляторных механизмов. Что, по видимому, в дальнейшем приводит к мобилизации стратегических резервов и включению центральных регуляторных механизмов, что в свою очередь

свидетельствует о некотором дефиците врожденных функциональных резервов для поддержания лактационного процесса длительное время. Данные исследований подтверждают это предположение – в 2018 г. молочная продуктивность у симпатикотоников составила – 5710 кг, произошло уменьшение на 3,26 %, разница составила 193 кг.

У гиперсимпатикотоников, к 2018 г. наблюдается более значительное уменьшение молочной продуктивности на 6,75%, разница - 368 кг.

У гиперсимпатикотоников задействован центральный контур регуляции, происходит нарушение вегетативного гомеостаза, а также наблюдается недостаток внутренних функциональных резервов. Все это приводит к высокой степени напряжения и снижению лактационной функции.

Недостаток функциональных резервов характерен и для ваготоников –самый низкий показатель молочной продуктивности – 5448±162 кг. В 2018 г у этой же группы произошло уменьшение молочной продуктивности на 368 кг.

Нормотоники – единственная группа коров, в которой молочная продуктивность в сравнительной характеристике увеличилась за три года на 93 кг (1,63%).

Это можно объяснить тем, что коровы данной группы обладают определенным запасом резервов обходимых для осуществления нормальной лактации и поддержания высоких показателей на протяжении длительного времени. Сердце животных, обладающих более высокими энергетическими и метаболическими ресурсами способно при одной и той же частоте пульса обеспечить более высокий минутный объем кровообращения. Вместе с тем, один и тот же минутный объем сердца может обеспечить большую доставку и утилизацию кислорода при меньшем напряжении регуляторных систем, т.е. характеризуется сравнительно более высокими информационными ресурсами. Очевидно, что сердечно-сосудистая система таких коров, лучше обеспечит функционирование определенных систем организма в процессе нагрузки, обеспечиваемой лактацией и соответственно лучше подготовлена к процессу лактации.

Возрастные изменения молочной продуктивности у коров с разным исходным вегетативным тонусом наглядно демонстрируются на диаграммах рассеивания и параболических зависимостях.

На рисунке 1 представлена взаимосвязь молочной продуктивности за 305 дней и исходного вегетативного тонуса рассчитанного на основе индекса напряжения, данные за 2016 год.

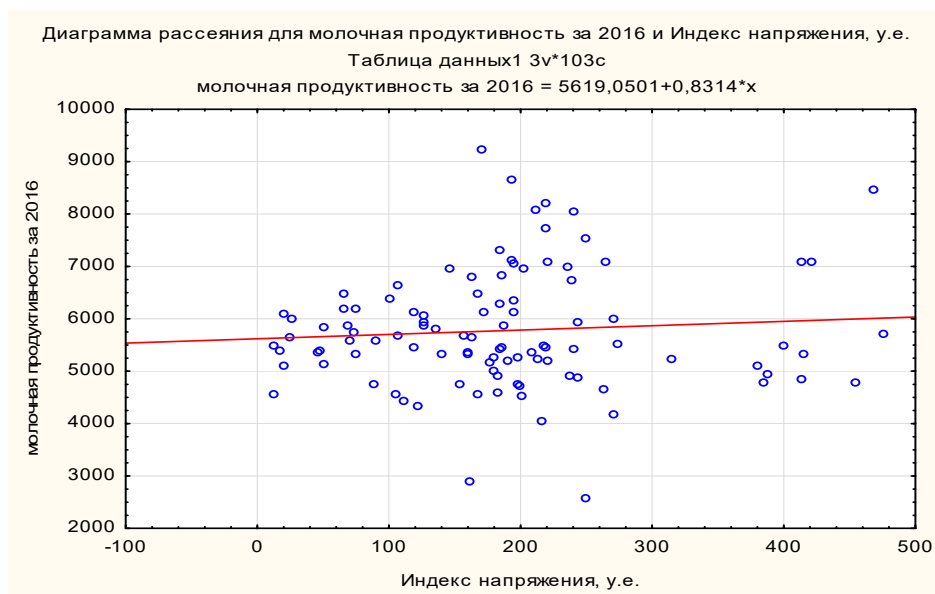


Рис. 1. Молочная продуктивность коров за 2016 год

Как видно из рисунка 1, молочная продуктивность постепенно повышается с повышением индекса напряжения, на его основе рассчитан исходный вегетативный тонус коров джерсей-

ской породы. Точечная концентрация диаграммы рассеивания концентрация молочной продуктивности сосредоточена в пределах индекса напряжения – 150-250 у.е., соответственно исходный вегетативный тонус этих коров – симпатикотония, у данных животных умеренно преобладает симпатический отдел вегетативной нервной системы. Однако дальнейшее увеличение или уменьшение исходного индекса напряжения характеризуется снижением показателей молочной продуктивности. Взаимосвязь молочной продуктивности коров джерсейской породы (2016 год) с индексом напряжения имеет достоверную параболическую зависимость, представленную на рисунке 2.

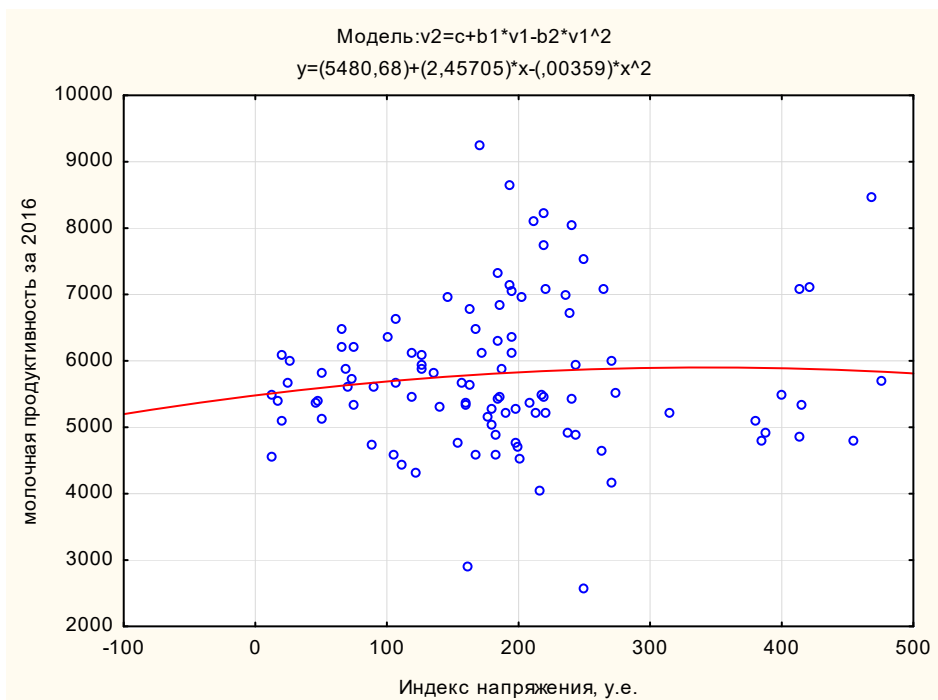


Рис.2. Параболическая зависимость молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы с индексом напряжения регуляторных систем организма (2016 год)

Анализ рисунка 2 показывает, что при повышении индекса напряжения вначале происходит увеличение молочной продуктивности (ветвь анализируемой параболы поднимается), а затем постепенное снижение, (ветвь анализируемой параболы направлена вниз), это сопряжено с уменьшением уровня молочной продуктивности за 305 дней. Параболическая функция более наглядна, т.к. достоверно учитывает как гиперсимпатикотонические, так и воготонические влияния. Вершина анализируемой параболы находится в диапазоне значений ИН =151-250 у.е., это объясняется тем, что наибольший уровень молочной продуктивности за 305 дней наблюдается у коров джерсейской породы и предполагаемым исходным вегетативным тонусом – симпатикотония. Корреляционная зависимость молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы с индексом напряжения в 2016 году $y = 5480,68 + 2,5x - 0,00359x^2$, коэффициент корреляции составил 0,55, коэффициент детерминации – 30,49 % при $p < 0,05$.

Таким образом, в начале исследований в 2016 году наиболее перспективными в плане молочной продуктивности являлись коровы джерсейской породы с исходным вегетативным тонусом симпатикотония. Коровы с ИВТ нормотония также имели высокие показатели, но несколько ниже, чем у умеренных симпатикотоников.

Однако с возрастом, как показывают исследования ситуация изменяется.

Взаимосвязь молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы (2018 год) с индексом напряжения отражается в диаграмме рассеивания, представленную на рисунке 3.

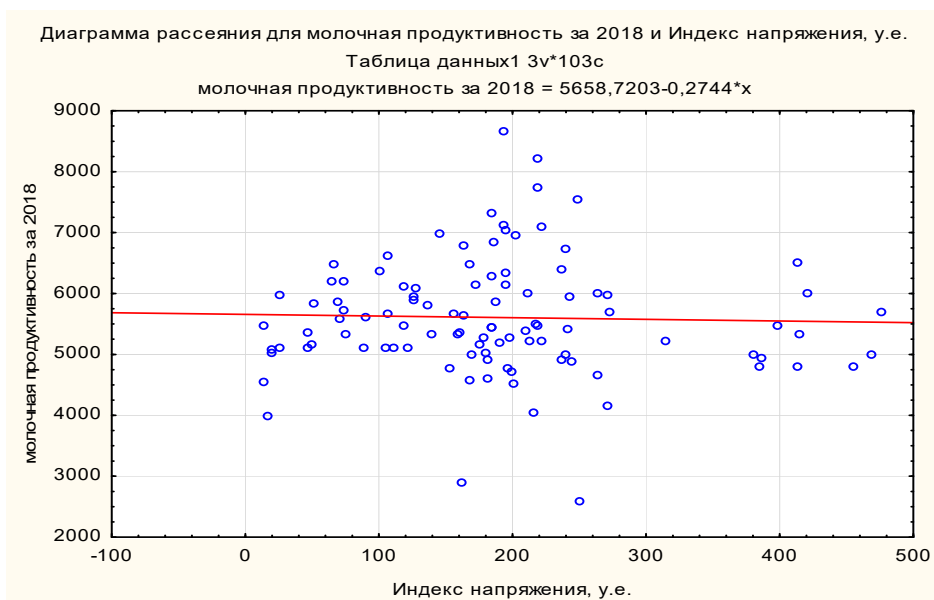


Рис. 3. Диаграмма рассеивания молочной продуктивности за 2018 год

Как видно из рисунка 3, молочная продуктивность в 2018 году постепенно снижается с повышением индекса напряжения. Вся концентрация молочной продуктивности сосредоточена в пределах индекса напряжения – 51-150 у.е., соответственно предполагаемый тонус этих коров – нормотония, у которых преобладает баланс гомеостаза между парасимпатической и симпатической отделами вегетативной нервной системы. Уравнение диаграммы рассеивания составило – $y=5658,72-0,27x$.

Параболическая зависимость молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы с индексом напряжения регуляторных систем организма (2018 год), представлена на рисунке 4.

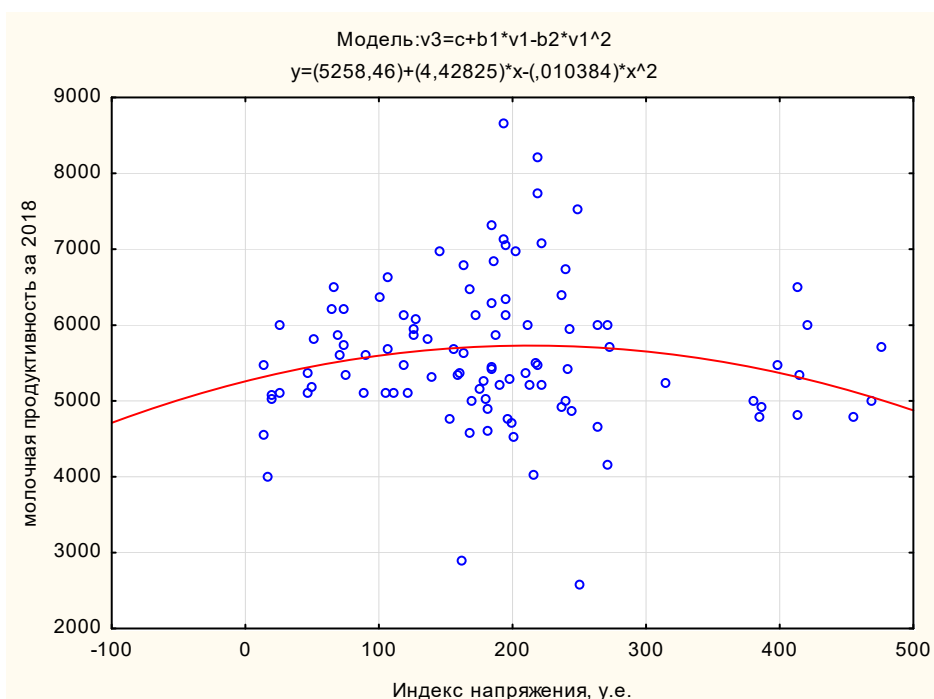


Рис.4. Параболическая зависимость молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы с индексом напряжения регуляторных систем организма (2018 год)

Анализ рисунка 4 показывает, что при повышении индекса напряжения вначале происходит увеличение молочной продуктивности (ветвь анализируемой параболы поднимается), а

затем постепенное снижение, (ветвь анализируемой параболы направлена вниз), это сопряжено с уменьшением уровня молочной продуктивности за 305 дней. Вершина анализируемой параболы находится в диапазоне значений ИН =151-250 у.е., это объясняется тем, что наибольший уровень молочной продуктивности за 305 дней наблюдается у коров джерсейской породы и предполагаемым исходным вегетативным тонусом – симпатикотония. Корреляционная зависимость молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы с индексом напряжения в 2016 году $y=5258,46+4,4x-0,001x^2$, коэффициент корреляции составил 0,70, коэффициент детерминации – 43 % при $p<0,05$.

Взаимосвязь молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы за период 2016 и 2018 гг с индексом напряжения отражается в диаграмме рассеивания для нескольких переменных, представленную на рисунке 5.

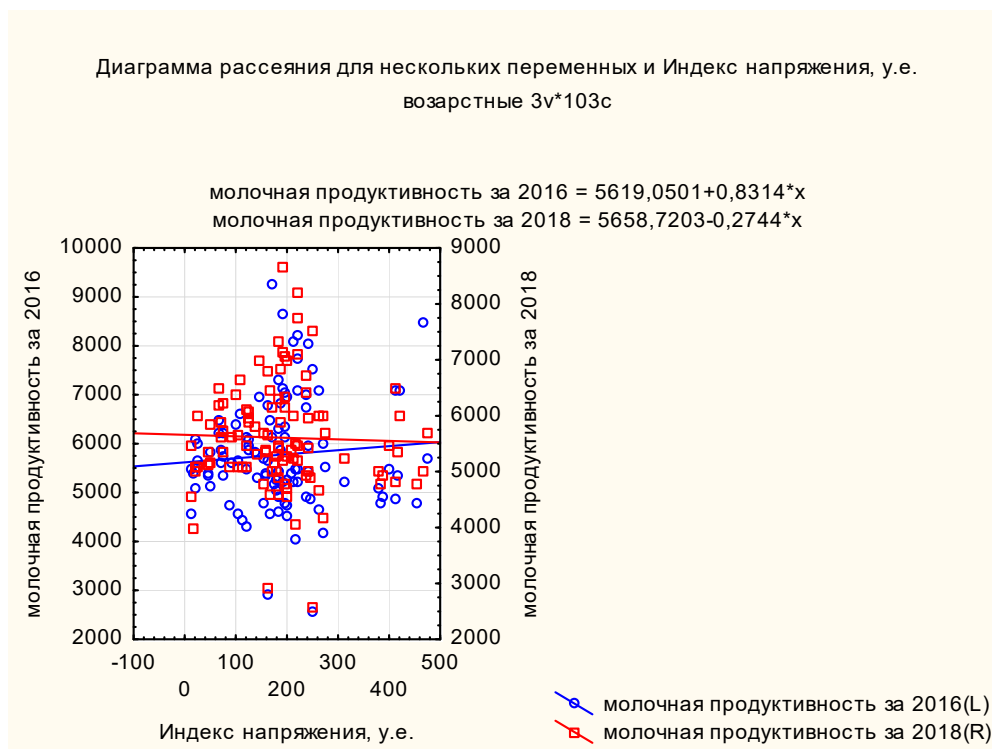


Рис. 5. Диаграмма рассеивания молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы за период 2016 и 2018 г.г. с индексом напряжения

При анализе диаграммы рассеивания молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы за период 2016 и 2018 гг с индексом напряжения представленной на рисунке 5 отражает, что в 2016 году у исследуемых коров при повышении исходного вегетативного тонуса (свое отражение находит при повышении индекса напряжения) постепенно повышается молочная продуктивность, уравнение составило – $y=5619,05+0,83x$.

А в 2018 году у животных при повышении исходного вегетативного тонуса (свое отражение находит при повышении индекса напряжения) постепенно снижается молочная продуктивность за 305 дней, уравнение составило – $y=5658,72-0,27x$.

Вариация молочной продуктивности за 305 дней коров джерсейской породы за период 2016 и 2018 г.г. с индексом напряжения отражается в линейном графике для нескольких переменных диаграмме рассеивания для нескольких переменных, представленную на рисунке 6.

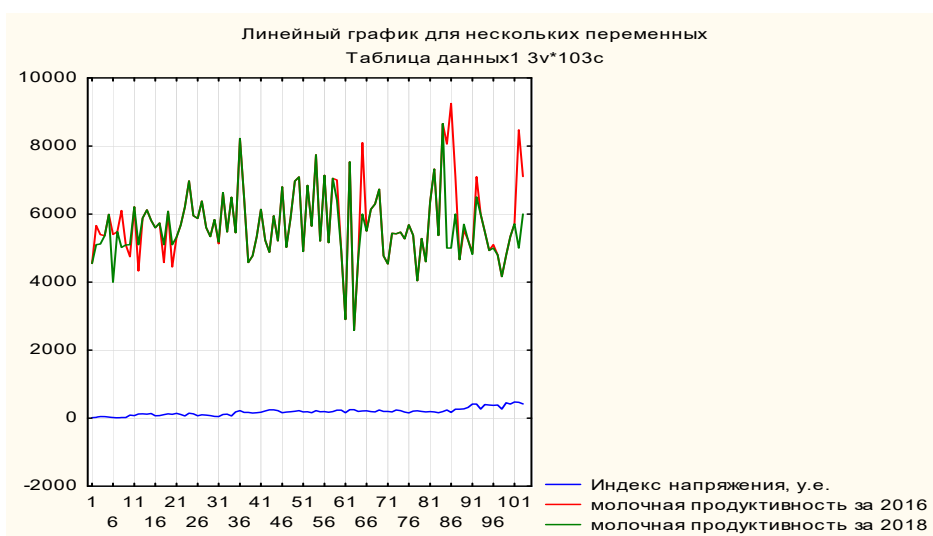


Рис. 6. Вариация молочной продуктивности по годам (2016 и 2018 годы)

На рисунке 6 отражены изменения молочной продуктивности коров джерсейской породы за период 2016 и 2018 гг по отношению к индексу напряжения. Индекс напряжения постепенно повышается с изменением исходного вегетативного тонуса, так как происходит изменение работы управления центральными контурами парасимпатической и симпатической вегетативной нервной системы. С возрастом происходят перестройки организма, то есть процессы ассимиляции и диссимиляции работают не так как в юном возрасте. Также происходят изменения работы в головном мозге, а именно в задней доле гипофиза, который отвечает за выделение окситоцина в кровь, который в свою очередь участвует в процессе выведения молока из молочной железы, с возрастом его становится меньше, и это сильно связано с вегетативной нервной системой, так с возрастом симпатические отделы, отдают свою работу парасимпатической нервной системе. В связи с этим на нашем графике четко прослеживается связь работы двух этих подсистем вегетативной нервной системы, в 2016 году молочная продуктивность преобладала у симпатикотоников, а в 2018 году наибольшая продуктивность составила у нормотоников, красные линии на графике показывают повышение молочной продуктивности у данной исследуемой группы.

Таким образом, данная группа с возрастом не теряет свои функциональные резервы, а сохраняет их в своих информационных и метаболических процессах в организме, так как эти системы находятся в балансе.

У ваготоников в 2016 году наблюдалась наименьшая молочная продуктивность, а в 2018 году молочная продуктивность еще снизилась на 368 кг. Данная группа характеризуется работой парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, с возрастом функциональный резерв снижается и в результате этого молочная продуктивность данных животных с ваготонической направленностью теряют запас необходимых гормональных эффектов.

В таблице 2 представлены данные исходного вегетативного тонуса коров джерсейской породы, а также два столбца сравнимых данных интенсивности молокоотдачи – 2016 и 2018 гг.

Таблица 2 - Возрастные изменения интенсивности молокоотдачи коров с разным ИВТ, $M \pm m$

ИН, у.е.	ИВТ по ИН	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин			
		2016 год	2018 год	Разность	%
менее 50	Ваготония	1,74±0,2*	1,4±0,2*	-0,3	18
51-150	Нормотония	1,9±0,2*	1,9±0,2*	0	-
151-250	Симпатикотония	2,2±0,3*	2,0±0,3*	- 0,2	9
более 251	Гиперсимпатикотония	2,8±0,7*	2,3±0,5*	- 0,5	18

Примечание: значком * обозначена достоверная разница интенсивности молокоотдачи за 2016 и 2018 г.г. относительно исходного вегетативного тонуса (ИВТ) – $p < 0,05$

При анализе таблицы с исходными данными получены следующие результаты. Как видно из таблицы с повышением индекса напряжения интенсивность молокоотдачи повышается соответственно.

Анализ данных 2016 года для коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом, рассчитанным на основе ИН показывает следующие результаты.

Для ваготоников, индекс напряжения составляет менее 50 у.е., а интенсивность молокоотдачи составляет $1,74 \pm 0,28$ кг/мин. Характеризуется самым низким показателем интенсивности молокоотдачи, скорее всего это связано с тем, что преобладает парасимпатический отдел вегетативной нервной системы. Данное значение меньше на 0,23, 0,47 и 0,53 кг/мин, чем у нормотоников, симпатикотоников и гиперсимпатикотоников соответственно.

У нормотоников, данный показатель больше на 0,23 кг/мин, чем у ваготоников и составляет $1,97 \pm 0,29$ кг/мин, и меньше на 0,24 и 0,79 кг/мин, чем у симпатикотоников и гиперсимпатикотоников соответственно.

Значение данного показателя у симпатикотоников составляет $2,21 \pm 0,31$ кг/мин, что больше на 0,47 и 0,24 кг/мин, чем ваготоников и нормотоников соответственно, но меньше на 0,55 кг/мин, чем у гиперсимпатикотоников.

Самым высоким показателем интенсивностью молокоотдачи характеризуются коровы джерсейской породы, что составляет $2,76 \pm 0,76$ кг/мин. Данное значение больше на 1,02, 0,79 и 0,55 кг/мин, чем ваготоников, нормотоников и симпатикотоников соответственно.

Анализ таблицы показывает, что изначально (в 2016 г) скорость молокоотдачи с повышением индекса напряжения повышается соответственно.

Самая высокая наблюдается у гиперсимпатикотоников. Возможно, это связано с тем, что действие симпатической нервной системы на сердце немного продолжительнее действия блуждающих нервов, что вызвано неравномерной скоростью разрушения медиаторов. Предположительно, что у гиперсимпатикотоников выделение окситоцина в кровь во время доения выделяется больше, чем у других групп коров.

Для выявления взаимосвязи исходного вегетативного тонуса и значением интенсивности молокоотдачи приведена параболическая зависимость, которая представлена на рисунке 7.

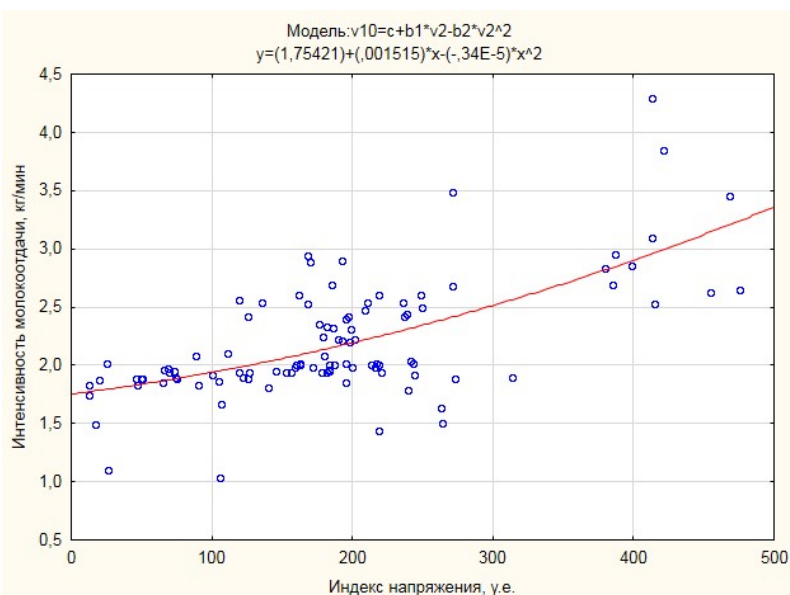


Рис. 7. Параболическая зависимость значением интенсивностью молокоотдачи с индексом напряжения регуляторных систем организма

При анализе рисунка четко прослеживается закономерность, при повышении значения индекса напряжения, увеличивается показатель интенсивности молокоотдачи соответственно.

В ходе исследований выявлено уменьшение интенсивности молокоотдачи в течении трех лет в исследуемых группах. Подобная закономерность установлена в группах с преобладанием симпатического влияния. Уменьшение данного показателя на 0,5 и 0,2 кг/мин наблюдается у

гиперсимпатикотоников и симпатикотоников соответственно. У гиперсимпатикотоников показатель уменьшился на 18 % по сравнению с 2016 годом и составил $2,3 \pm 0,5$ кг/мин.

Уменьшение исследуемого показателя характерно и для симпатикотоников, однако в менее выраженной степени, по сравнению с гиперсимпатикотониками снижение показателя в два раза меньше, на 9 %, что составило $2,0 \pm 0,3$ кг/мин. Интенсивное снижение интенсивности молокоотдачи по сравнению с 2016 годом в 2018 году наблюдается также у ваготоников, показатель уменьшился на 18 %, на $0,3$ кг/мин. и составил $1,4 \pm 0,2$ кг/мин.

Возможно, это объясняется недостаточным запасом функциональных резервов организма коровы для поддержания значений длительное время на высоком уровне.

В группе нормотоников снижения интенсивности молокоотдачи не выявлено.

Наглядно динамика изменения скорости молокоотдачи за три года просматривается на диаграмме (рисунок 8). Наиболее резким колебаниям подвержены гиперсимпатикотоники и ваготоники. У коров с автономным контуром регуляции резких изменений показателя не выявлено.

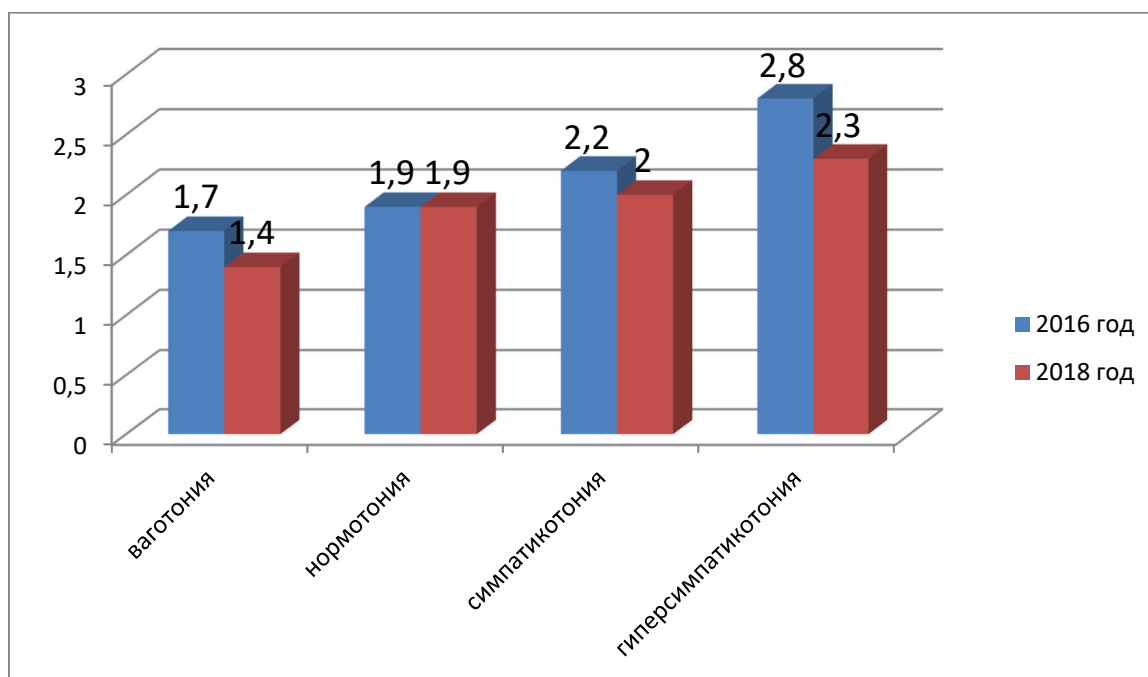


Рис. 8. Диаграмма интенсивности молокоотдачи коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом (2016 и 2018 годы)

Таким образом, в ходе исследований установлено, что наиболее перспективными в плане молочной продуктивности и устойчивости показателей во времени являются коровы джерсейской породы с исходным вегетативным тонусом – нормотония.

Заключение. В результате исследований установлено, что хозяйственные характеристики коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом со временем претерпевают изменения. Снижение хозяйственных характеристик животных в процессе производственного использования негативно сказывается на экономической эффективности процесса, снижается рентабельность производства. Поэтому изучение закономерностей в данном направлении является актуальным вопросом.

Данные исследований показывают изменение молочной продуктивности в сторону уменьшения в течении трех лет с 2016 по 2018 г. у следующих групп коров : симпатикотоники, гиперсимпатикотоники и ваготоники. Следует учитывать, что наиболее резкими изменениями в сторону уменьшения молочной продуктивности характеризуются гиперсимпатикотоники и ваготоники – уменьшение на 6,75 %.

С физиологической точки зрения это можно объяснить тем, что при длительной нагрузке для поддержания гомеостаза требуется определенное напряжение регуляторных механизмов.

Что, по видимому, в дальнейшем приводит к мобилизации стратегических резервов и включению центральных регуляторных механизмов, что в свою очередь свидетельствует о некотором дефиците врожденных функциональных резервов для поддержания лактационного процесса длительное время. Все это приводит к высокой степени напряжения и снижению лактационной функции.

Молочная продуктивность у симпатикотоников также уменьшается в период с 2016 по 2018 годы, однако это уменьшение носит плавный характер, по сравнению с ранее описанными случаями, молочная продуктивность снижается на 3,26 %. Возможно, что организм симпатикотоников обладает определенными запасами функциональных резервов для того чтобы отвечать за нагрузку, не мобилизуя центральный контур, некоторое время резерва достаточно, чтоб задействовать автономный контур регуляции. Однако, при длительной нагрузке для поддержания гомеостаза требуется определенное напряжение регуляторных механизмов. Что, по видимому, в дальнейшем приводит к мобилизации стратегических резервов и включению центральных регуляторных механизмов, что в свою очередь свидетельствует о некотором дефиците врожденных функциональных резервов для поддержания лактационного процесса длительное время, но гораздо в меньшей степени, чем у гиперсимпатиков и ваготоников. Данные животные достаточно устойчивы в процессе хозяйственной эксплуатации.

Нормотоники – группа коров, в которой молочная продуктивность в сравнительной характеристике увеличилась за три года на 1,63%.

Это можно объяснить тем, что коровы данной группы обладают определенным запасом резервов обходимых для осуществления нормальной лактации и поддержания высоких показателей на протяжении длительного времени. Сердце животных, обладающих более высокими энергетическими и метаболическими ресурсами способно при одной и той же частоте пульса обеспечить более высокий минутный объем кровообращения. Вместе с тем, один и тот же минутный объем сердца может обеспечить большую доставку и утилизацию кислорода при меньшем напряжении регуляторных систем, т.е. характеризуется сравнительно более высокими информационными ресурсами. Очевидно, что сердечно-сосудистая система таких коров лучше обеспечивает функционирование определенных систем организма в процессе нагрузки, обеспечиваемой лактацией и соответственно лучше подготовлена к процессу лактации.

Скорость молокоотдачи также является важным показателем. Характерно, что изначально самыми высокими характеристиками обладали гиперсимпатикотоники.

С физиологической точки зрения это можно объяснить тем, что процесс интенсивности молокоотдачи подчиняется нейрогормональному рефлексу, в результате которой гормон окситоцин действует на миоэпителий альвеол. Данный рефлекс включает следующие звенья: происходит раздражение нервных окончаний сосков при доении, которое передается по спинному мозгу в головной мозг, а именно в гипоталамус (промежуточный мозг) и вследствие этого выделяются нейрогормоны – релизинг-гормон, поступают в гипофиз (его заднюю долю). В ответ на это из передней доли гипофиза в кровь выделяются гормоны, в частности пролактин, вызывающий секрецию молока, а из задней доли гипофиза выделяется окситоцин, играющий важную роль в выделении молока и называется гормоном интенсивности молокоотдачи. С током крови окситоцин попадает в вымя и вызывает сокращение звездчатых (мышечных) клеток миоэпителия альвеол и удаляет из них молоко. Также на интенсивность молокоотдачи влияют и другие эндокринные железы, в частности, гормоны щитовидной железы и надпочечников. Действие симпатической нервной системы на сердце немного продолжительнее действия блуждающих нервов, что вызвано неравномерной скоростью разрушения медиаторов. Предположительно, что у гиперсимпатикотоников выделение окситоцина в кровь во время доения или сосания выделяется больше, чем у других групп коров.

В ходе исследований выявлена закономерность, подтверждающая данное утверждение - взаимосвязь возрастание скорости молокоотдачи с увеличением индекса напряжения.

Однако в ходе исследований также установлено, что высокая скорость молокоотдачи со временем хозяйственного использования не является величиной постоянной, она имеет тенденцию к снижению, и у разных групп коров интенсивность снижения неодинакова. Так,

наибольшее снижение скорости молокоотдачи в период с 2016 по 2018 годы наблюдается у коров с исходным вегетативным тонусом гиперсимпатикотония и ваготония на 18 %.

У симпатикотоников также наблюдается снижение скорости молокоотдачи, однако как и в случае с молочной продуктивности снижение незначительно, по сравнению с вышеуказанными случаями, на 9 %.

Нормотоники демонстрируют устойчивые во времени хозяйственные характеристики, скорость молокоотдачи за три года с 2016 по 2018 годы осталась неизменной.

Таким образом, в результате исследований удалось установить, что нормотоники являются наиболее перспективной группой в плане устойчивости хозяйственных показателей в процессе хозяйственной эксплуатации животных. Их показатели не только не уменьшаются, но и наблюдается некоторое увеличение. Они наиболее выгодны для производственного использования. Их содержание и эксплуатация положительно скажется на экономической эффективности процесса, увеличит рентабельность производства.

В результате исследований установлено, что молочная продуктивность за 305 дней коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом за 2016 и 2018 г.г. уменьшается у гиперсимпатикотоников, ваготоников на 6,75 %, у симпатикотоников на 3,26 %, у нормотоников увеличивается на 1,63%.

Анализ интенсивности молокоотдачи коров джерсейской породы с разным ИВТ 2016 и 2018 гг. показал, что у гиперсимпатикотоников и ваготоников происходит снижение показателя на 18%, у симпатикотоников на 9%, у нормотоников показатель не меняется.

Нормотоники являются наиболее перспективной группой в плане устойчивости хозяйственных характеристик в процессе производственной эксплуатации животных. Их показатели не только не уменьшаются, но и наблюдается некоторое увеличение.

Библиография

1. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. – 2002. -№24. – С. 65-84
2. Борычева Ю.П. Адаптационные возможности коров джерсейской породы в условиях современного содержания/ Ю.П. Борычева, Е.Е. Степура, С.Д. Емельянов // Инновационное развитие современного АПК России: материалы нац. -практ. конф. - 2016. – С. 268-272.
3. Борычева Ю.П. Влияние факторов окружающей среды на состояние здоровья крупного рогатого скота / Ю.П. Борычева, Е.Е. Степура, С.Д. Емельянов // Инновационные подходы к развитию АПК региона: материалы 67-ой международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Костычева. - 2016. - С. 157-160.
4. Даниленко А.С. Анализ кардиограммы у новорожденных телят при нарушении обмена натрия и калия / А.С. Даниленко, А.А. Эленшлегер // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. - № 4 (114). - С. 119-122.
5. Емельянова А.С. Анализ исходного вегетативного тонуса на основе индекса напряжения регуляторных систем крупного рогатого скота джерсейской породы / А.С. Емельянова, Е.Е. Степура // Естественные и технические науки. - 2017. - № 6 (108). - С. 24-27.
6. Емельянова А.С. Анализ вариационных пульсограмм у коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом/ А.С. Емельянова, Е.Е. Степура, Ю.П. Борычева // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. - 2017. - № 2 (34). - С. 126-129.
7. Наумов М.М. Клиническая электрофизиология животных / М.М.Наумов, А.С. Емельянова, Н. М. Наумов, Е.Е. Степура, И.А. Брусенцев // Курск-2020, С.228.
8. Степура Е.Е. Анализ взаимосвязи индекса напряжения коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом и интенсивностью молокоотдачи/ Е.Е. Степура // Перспективы устойчивого развития АПК. Сборник материалов межд. науч.-практ. конф. - 2017. - С. 189-193.
9. Степура Е.Е. Анализ динамического ряда вторичных показателей вариационных пульсограмм коров джерсейской породы/ Е.Е.Степура // Естественные и технические науки. - 2017.- № 6 (108). – С. 28-31.
10. Степура Е.Е. Анализ зависимости молочной продуктивности и исходного вегетативного тонуса коров джерсейской породы / Е.Е. Степура // Научный форум: медицина, биология и химия сборник статей по материалам VI межд. науч.-практ. конф. 2017. – С. 39-45.
11. Степура Е.Е. Анализ показателей variability сердечного ритма коров джерсейской породы/Е.Е.Степура // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2017. - № 11 (211). – С. 110-114.
12. Эленшлегер А.А. Оценка кардиограммы при гиперкалемии у новорожденных телят / А.А. Эленшлегер, А.С. Даниленко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. - № 3 (113). - С. 82-85.

13. Наумов Н.М. Физиолого-биохимические аспекты применения микрокапсул полигуанидина телятам при нарушении пищеварения / Н.М. Наумов, М.М. Наумов, Г.Ф. Рыжкова, И.А. Брусенцев // Курск-2019. - С. 212.

References

1. Baevsky R.M. Analysis of heart rate variability when using various electrocardiographic systems / R.M. Baevsky, G.G. Ivanov, L.V. Chireykin et al. // Bulletin of Arrhythmology. - 2002.-№24. - S. 65-84
2. Borycheva Yu.P. The adaptive capabilities of cows of the Dzhersky breed in the conditions of the modern maintenance / Yu.P. Borycheva, E.E. Stepur, S.D. Emelyanov // Innovative development of modern agrarian and industrial complex of Russia: materials nats.-prakt. conf. - 2016.-- S. 268-272.
3. Borycheva Yu.P. The influence of environmental factors on the health status of cattle / Yu.P. Borycheva, E.E. Stepura, S.D. Emelyanov // Innovative approaches to the development of the agricultural sector of the region: materials of the 67th international scientific-practical conference. FSBEI IN RGATU named after P.A. Kostycheva. - 2016.-- S. 157-160.
4. Danilenko A.S. Analysis of the cardiogram in newborn calves in violation of the exchange of sodium and potassium / A.S. Danilenko, A.A. Elenshleger // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2014. - No. 4 (114). - С. 119-122.
5. Emelyanova A.S. Analysis of the initial vegetative tone based on the index of voltage of regulatory systems of cattle of the Jersey breed / A.S. Emelyanova, E.E. Stepura // Natural and Technical Sciences. - 2017. - No. 6 (108). - S. 24-27.
6. Emelyanova A.S. Analysis of variational pulsograms in cows of a Jersey breed with different initial vegetative tone / A.S. Emelyanova, E.E. Stepur, Yu.P. Borychev // Bulletin of the Russian State Technical University P.A. Kostycheva. - 2017. - No. 2 (34). - S. 126-129.
7. Naumov M. M. Clinical electrophysiology of animals / M. M. Naumov, A. S. Emelyanova, N. M. Naumov, E. E. Stepura, I. A. Brusentsev // Kursk-2020, P.228.
8. Stepura E.E. Analysis of the relationship between the stress index of cows of the Jersey breed with different initial vegetative tone and milk yield intensity / E.E. Stepura // Prospects for sustainable development of agribusiness. Collection of materials int. scientific-practical conf. - 2017.-- S. 189-193.
9. Stepura E.E. Analysis of the dynamic series of secondary indicators of variational pulsograms of Jersey breed cows / E.E. Stepura // Natural and Technical Sciences. - 2017.- No. 6 (108). - S. 28-31.
10. Stepura E.E. Analysis of the dependence of milk productivity and the initial vegetative tone of cows of the Jersey breed / EE Stepura // Scientific Forum: Medicine, Biology and Chemistry collection of articles on the materials of VI int. scientific-practical conf. 2017.-- S. 39-45.
11. Stepura E.E. Analysis of heart rate variability indicators of cows of the Jersey breed / E.E. Stepura // Bulletin of the Orenburg State University. - 2017. - No. 11 (211). - S. 110-114.
12. Elenshleger A.A. Evaluation of the cardiogram for hyperkalemia in newborn calves / A.A. Elenshleger, A.S. Danilenko // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2014. - No. 3 (113). - С. 82-85.
13. Naumov N.M. Physiological biochemical aspects of the use of microcapsules of polyguanidine in calves with digestive disorders / N.M. Naumov, M.M. Naumov, G.F. Ryzhkova, I.A. Brusentsev // Kursk-2019. - S. 212.

Сведения об авторах

Наумов Михаил Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА имени И.И. Иванова, г. Курск, ул. К. Маркса, 70, факультет ветеринарной медицины, Россия, 305021, e-mail: naumovmm@rambler.ru, тел. 8 (4712) 53-14-04.

Емельянова Анна Сергеевна, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

Степура Евгений Евгеньевич, кандидат биологических наук, кафедра гистологии, патологической анатомии и медицинской генетики ФГБОУ ВО " Рязанский государственный медицинский университет имени И.П.Павлова".

Наумов Николай Михайлович, научный сотрудник, кандидат биологических наук лаборатории «Биотехнологии животноводства» ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр России»: 305021, г. Курск, ул. Карла Маркса, дом 70б, e-mail: naumovmm@ramber.ru.

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет, Россия, 308503, e-mail: BG SXAPGS@mail.ru, тел. 8 (4722) 39-28-09.

Швецова Мария Романовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет; e-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru, тел. 8 (4722) 39-25-98.

Погосян Элен Арменовна, студентка, ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»

Information about authors

Naumov Mikhail Mikhailovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Physiology and Chemistry, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, Kursk, st. K. Marx, 70, Department of Veterinary Medicine, Russia, 305021, e-mail: naumovmm@rambler.ru, tel. 8 (4712) 53-14-04.

Emelyanova Anna Sergeevna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Anatomy and Physiology of Farm Animals, Ryazan State Agro-Technological University named after P. A. Kostychev.

Stepura Evgeny Evgenievich, Candidate of Biological Sciences, Department of Histology, Pathological Anatomy and Medical Genetics, Ryazan State Medical University named after I.P. Pavlov.

Naumov Nikolay Mikhailovich, Researcher, Candidate of Biological Sciences, Laboratory of Animal Husbandry Biotechnology, Kursk Federal Agrarian Scientific Center of Russia: 305021, Kursk, ul. Karl Marx, house 70b, e-mail: naumovmm@rambler.ru.

Pokhodnya Grigory Semenovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of General and Private Zootechnics, FSBEI HE Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, Belgorod region, Belgorod region, pos. Maysky, 24 Vavilova, Faculty of Technology, Russia, 308503, e-mail: BGSXAPGS@mail.ru, tel. 8 (4722) 39-28-09.

Shvetsova Mariya Romanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of General and Private Zootechnics, Belgorod State Agrarian University named after V. Ya Gorin, 308503, Belgorod Region, Belgorod District, pos. Maysky, Vavilova, 24, Faculty of Technology; e-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru, tel. 8 (4722) 39-25-98.

Poghosyan Elena Armenovna, student, Kursk State Medical University.

Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, А.Н. Нюкканов

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ДИФИЛЛОБОТРИОЗАМИ ПЛОТОЯДНЫХ И РЫБ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЛЕНЫ

Аннотация. С целью выяснения эпидемиологической роли некоторых рыбных продуктов и способов их обработки местным населением, нами проведены наблюдения за приготовлением ухи рыбаками, печением пирогов, солением и замораживанием омуля. Уха, сваренная до полного проваривания рыб, и рыбные пироги не являются факторами передачи человеку дифиллоботриоза. В засоленных местным способом тугунах и щуках в соотношении соли и рыбы 0,6:10 плероцеркоиды у первых остаются живыми до 5-6 дней, а у крупной рыбы – до 7 дней. Полное обезвреживание рыбы в морозильных камерах наблюдается при температуре минус 18°C через 13 и более часов, а при температуре минус 10 – 12°C в течение 48 часов. Омуль и другие виды рыб подледного лова, замороженные естественным холодом, в условиях Якутии эпидемиологического значения не имеют. Эффективность азинокса внутрь в форме таблеток в дозе по ДВ 5 мг/кг живой массы при индивидуальном лечении собак и кошек и фенасала в дозе 150 мг/кг - собакам против дифиллоботриозов составляет 100% по интенсивности и экстенсивности. Фебтал в дозе 10 мг/кг живой массы при индивидуальном лечении собак оказался мало эффективным при дифиллоботриозах, ЭЭ составляет 50,0%, а ИЭ 66,7%. Необходимость проведения противогельминтных мероприятий продиктовано опасностью дифиллоботриозов для здоровья людей, приводящих к длительной потере трудоспособности, а иногда к смерти. Тяжело больной человек до 10 лет является распространителем огромного количества яиц широкого лентеца в окружающую среду. Плотоядные животные и птицы, хотя и в меньшей степени, чем человек, также являются распространителями яиц дифиллоботриид. Борьба с дифиллоботриозами человека, животных и птиц в Российской Федерации направленная на разрыв эпидемиологической и эпизоотологической цепи, является задачей медицинской, ветеринарной, социальной и экономической.

Ключевые слова: дифиллоботриоз, рыба, тугун, щука, омуль, собака, кошка, антгельминтики.

MEASURES TO COMBAT DIPHYLLOBOTRIOSIS OF CARNIVORES AND FISH IN THE MIDDLE TOWN OF THE LENA RIVER

Abstract. In order to clarify the epidemiological role of some fish products and how they are processed by the local population, we have observed the cooking of fish soup by fishermen, baking pies, salting and freezing omul. Fish soup cooked until the fish is well done, and fish pies are not factors of the transmission of diphyllbothriasis to humans. In locally salted tuguns and pikes in a ratio of salt to fish of 0.6: 10, plerocercoids in the former remain alive for up to 5-6 days, and for large fish - up to 7 days. Complete neutralization of fish in freezers is observed at a temperature of minus 18 °C after 13 or more hours, and at a temperature of minus 10 - 12 °C for 48 hours. Omul and other types of ice fishing, frozen naturally, have no epidemiological significance in the conditions of Yakutia. The effectiveness of azinox given orally as pills in a dose of active substance of 5 mg/kg of live weight in the individual treatment of dogs and cats and phenasal in a dose of 150 mg/kg - for dogs against diphyllbothriasis is 100% according to the intensity and extraspecific indicators. Febtal at a dose of 10 mg/kg of live weight in the individual treatment of dogs was not very effective for diphyllbothriasis, extensive efficiency is 50.0%, and intensive efficiency - 66.7%. The need for anthelmintic measures is dictated by the danger of diphyllbothriasis for the health of people, leading to prolonged disability, and sometimes death. A seriously ill person under 10 years old is a distributor of a huge number of eggs of a wide ribbon in the environment. Carnivores and birds, although to a lesser extent than humans, are also distributors of diphyllbotriid eggs. The fight against diphyllbothriasis of humans, animals and birds in the Russian Federation aimed at breaking the epidemiological and epizootological chains is a medical, veterinary, social and economic task.

Keywords: diphyllbothriasis, fish, tugun, pike, omul, dog, cat, anthelmintics.

Введение. Дифиллоботриозы относятся к массовым социально-значимым биогельминтозам, передающимися через рыбу и продукты её переработки. По картограмме медицинской и ветеринарной географии в Российской Федерации выделяются 4 крупных территории, являющиеся зонами с очень высоким уровнем заболеваемости дифиллоботриозами (более 100 случаев на 100 тыс. населения): Республика Саха (Якутия), Республика Хакасия, Красноярский край и Пермская область. Еще в 6 субъектах регистрируется высокая заболеваемость. Такое широкое распространение дифиллоботриозов и наносимый ими тяжелый ущерб здоровью населения, выбраковка рыб и рыбопродуктов побуждает исследователей и практиков совершенствовать меры борьбы с данными особо опасными инвазиями. Основопологающим фактором при этом являются знания региональных особенностей эпидемиологии, эпизоотологии и биологии паразитов. В свете этого положения, полученные нами данные по эпидемиологии, эпизоотологии и биоэкологии дифиллоботриид в среднем течении р. Лены послужили базой

для проведения работ по дифференцированному подходу к очагу дифиллоботриоза населения, вызываемого *D. Latum*, и природным очагам *D. dendriticum* и *D. ditremum*, сравнительному изучению существующих средств и методов обезвреживания рыбы и рыбопродуктов, профилактики и лечению животных против дифиллоботриозов и разработке региональных профилактических мероприятий.

Анализы и обсуждения результатов. С целью выяснения эпидемиологической роли некоторых рыбных продуктов и способов их обработки местным населением, нами были проведены наблюдения за приготовлением ухи рыбаками, испечением пирогов, солением и замораживанием омуля.

Опыты по выживаемости плероцеркоидов широкого лентеца при варке ухи рыбаками (в летний период) и приготовлении рыбных пирогов показали, что рыбопродукты, подвергнутые достаточной термической обработке, эпидемиологического значения не имеют. Так, через 5-10 минут после закипания ухи в глубоких слоях кусков рыбы плероцеркоиды были погибшими. При приготовлении рыбного пирога с выдержкой в печи в течении 1 часа при температуре 200-220°C плероцеркоиды также оказались погибшими.

Опросные данные показывают, что соленая рыба широко используется в пищу населением улусов среднего течения р. Лены. Соление повсеместно осуществляется в летне-осенний период массового лова рыбы. Для этой цели используется рыба разных видов: язь, плотва, щука, окунь, тугун, сиг-пыжьян. Однако не все способы засолки и вяления рыбы обеспечивают ее полное обезвреживание. В некоторых населенных пунктах рыбу начинают употреблять в пищу сразу после слабой засолки. В основном это относится к тугуну, так как при длительном солении меняются его консистенция и вкусовые качества.

Для определения выживаемости плероцеркоидов в рыбе в разные сроки соления нами были поставлены опыты в Намском улусе. Для опытов использовали зараженных щук и тугунов. Одновременно были заложены 2 опыта по местным способам соления рыб: в одном ведре засолен тугун из расчета 0,6 кг соли на 10 кг рыбы (опыт 1), в другом – щуки из расчета 1 кг соли на 10 кг рыбы (опыт 2). Ежедневно в течение 7 дней из каждого ведра отбирали пробы рыб и изучали состояние плероцеркоидов. Первые 2-3 дня в обоих опытах выживаемость плероцеркоидов сохранялась полностью. На четвертый день после соления процент жизнеспособных личинок начал снижаться; у тугунов на 35% (опыт 1), у щук - 46% (опыт 2); на 5-е сутки – до 13 и 28% соответственно. В опыте 1 на 6-е и в опыте 2 на 7-е сутки посола отмечалась полная гибель личинок. В опыте 2 установлена зависимость выживаемости плероцеркоидов от размера рыб. В мелкой рыбе плероцеркоиды теряли жизнеспособность на 5-6 сутки, а у крупных рыб - на 7-е сутки.

Таким образом, проведенные опыты и наблюдения показали, что при посоле тугунов (мелкой рыбы) при комнатной температуре при соотношении соли и рыбы равном 0,6:10 плероцеркоиды остаются живыми до 5-6 дней, а крупной рыбы – до 7 дней.

Предметом отдельного изучения явилось выявление причины зараженности населения *D. dendriticum* и фактора передачи инвазии. По биологии этого вида личинки в рыбе находятся в большинстве случаев в капсулах, расположенных на стенках серозной оболочки кишечника рыб. Следовательно, заразиться человеку этим видом весьма сложно, но, тем не менее, по статистическим данным, количество заболеваемости этим видом в республике велико. Нами проанализирован состав больных, заразившихся *D. dendriticum*. При этом выявлено, что болеют дифиллоботриозом, вызываемым данным видом, в большинстве случаев женщины. Это натолкнуло нас изучить способ разделки крупной рыбы местными хозяйками. Оказалось, что во время разделки рыбы после потрошения, хозяйки собирают внутренний жир, расположенный вокруг кишечника и других органов, при этом принято дегустировать жир, что приводит к заглатыванию цист с плероцеркиодами *D. dendriticum*. Так выявлен основной фактор заражения людей чаечным лентецом.

Наблюдения за выживаемостью чаечного лентеца *D. dendriticum* при промораживании в бытовых морозильных камерах непотрошеного омуля массой 900-1200 г показали, что после достижения в теле рыбы температуры минус 15–20°C в течение 6 часов плероцеркоиды не погибают. Полное обезвреживание рыбы наблюдается после 34-36 часов.

При подледном лове омуля температура воздуха опускается до минус 15-20°C днем, ночью до минус 30°C. Выловленная партия рыбы замораживается естественным холодом. Проведенные исследования показали, что омуль и другие виды рыб в этих условиях эпидемиологического значения не имеют.

Анализируя результаты проведенных опытов можно констатировать, что:

- в ухе из крупных кусков рыбы, выдержанной после кипения более 15 минут, и в рыбных пирогах плероцеркоиды дифиллоботриид погибают;

- посол тугунов и щук местным способом при комнатной температуре в соотношении соли и рыбы 0,6:10 не обеспечивает обезвреживания от плероцеркоидов дифиллоботриид. Последние остаются живыми в мускулатуре тугуна до 5-6 дней, а крупной рыбы – до 7 дней;

- при промораживании в бытовых морозильных камерах непотрошеного омуля массой 900-1200 г установлено, что после достижения в теле рыбы минус 15–20°C в течение 6 часов плероцеркоиды *D. dendriticum* не погибают. Полное обезвреживание рыбы наблюдается после 34-36 часов;

- омуль и другие виды рыб подледного лова, замороженные естественным холодом в условиях Якутии, эпидемиологического значения не имеют;

- основным фактором заражения людей плероцеркоидами *D. dendriticum* является дегустиация в полевых условиях внутреннего жира омуля, муксуна и чира во время разделки рыб.

Для борьбы с дифиллоботриозами плотоядных было предложено значительное количество средств. До конца прошлого века одним из перспективных препаратов был бромистоводородный ареколин в дозе 4-10 мг/кг живой массы по ДВ, задаваемый после 12 - часовой голодной диеты. Берестов А.А. [3] и другие указывают на высокую эффективность препарата и быстроту лечения. Однако применение данного препарата имеет и свои отрицательные стороны. У некоторых животных после применения ареколина отмечается рвота, угнетение, а при полном кишечнике даже наблюдается разрыв стенки органа. По данным Плотниковой Н.В. [8], рвота значительно реже возникает при применении метоклопрамида в дозах 0,3–0,5 мг/кг 2 раза в день или маропитанта цитрат в дозе 1–2 мг/кг 1 раз в день и не более 5 суток [8]. Некоторые авторы рекомендуют подавлять рвотный рефлекс назначением внутрь одной капли 3-5%-ной настойки йода в столовой ложке воды за 10 минут до лечения бромистоводородным ареколином [5].

М.Ш. Акбаев [1] указывает на высокую эффективность целого ряда препаратов при дифиллоботриозах собак: фенасал и его препаративные формы (фенализон, фенапэг) в дозе 150-250 мг по ДВ на кг живой массы с кормом, бунамидин – 50 мг/кг двукратно с интервалом 4 дня, филиксан - 400 мг/кг собакам массой до 15 кг и 200-300 мг/кг более крупным двукратно с интервалом 10 суток, лопатол – 100 мг/кг с кормом, празиквантел (дронцит)– 5 мг/кг с кормом, фебантел – 10 мг/кг 3 дня подряд с кормом и дронтал плюс - через рот 1 таблетку на 10 кг.

Дегельминтация инвазированного населения – важное звено в системе борьбы с дифиллоботриозами. Эффективные при дифиллоботриозах препараты мужского папоротника и некоторые другие из-за токсичности и сложности процедуры лечения оказались не пригодными для массовой дегельминтации людей. В.А. Клебановский [4] указывает на эффективность и большие преимущества фенасала – отечественного аналога зарубежного йомезана, полученного в 1979 г., в форме таблетки. Препарат значительно снижает жизнеспособность яиц лентеца, выделяющихся после лечения с фекалиями и полуразрушенными стробилами. Н.Ф. Сиимонова[9] указывает, что при лечении больных дифиллоботриозами людей бильтрицидом в дозе 25 мг/кг эффективность составила до 95%.

В доступной литературе мы не нашли данных применения азинокса и фебтала, хотя данные антгельминтики широко применяются в практике борьбы с дифиллоботриозами плотоядных животных. Поэтому с целью расширения арсенала средств борьбы с дифиллоботриозами собак, кошек и пушных зверей и разработки системы мероприятий в регионе мы посчитали целесообразным провести работы по испытанию ряда препаратов.

Эффективность антгельминтиковазинокса, фебтала и фенасала при дифиллоботриозе плотоядных мы решили испытать в сравнительном аспекте. Опыты проводили в 2011 г. в поселке Жатай. Предварительно у всех животных определяли основные показатели клинического статуса и живую массу для расчета доз, инвазированность дифиллоботридами по количественному овоскопическому методу, и сформировывали по принципу аналогов опытные и контрольные группы. Для опытов были использованы 12 спонтанно зараженных собак и 4 кошки, из которых 2 собаки и 1 кошка были использованы для контроля.

Количественный овоскопический метод по методике ВИГИС, со счетной камерой, разработанной Л.Д. Липачевой и Г.А. Котельниковым, применяли при подборе опытных и контрольных групп и учета эффективности дегельминтизации каждого препарата. При этом из общей массы пробы фекалий каждого животного в отдельности брали по 1 г и помещали в пластмассовый стаканчик, заливали 5 мл флотационного раствора поваренной соли плотностью 1,25, тщательно перемешивали и доводили до объема 30 мл. Взвесь фильтровали через металлическое сито в другой стаканчик и тщательно перемешивали. Затем пипеткой взвесь переносили в одну из ячеек камеры (объемом 0,5 мг). Всплывшие яйца на нижней поверхности верхней пластины подсчитывали под микроскопом типа МБИ. Для подсчета яиц в 1 г фекалий умножали число яиц, выявленных на одной ячейке, на коэффициент 60 (в расчете на объем 30 мл). При слабой интенсивности инвазии пользовались методом исследования поверхности пленки взвеси. Из общей массы пробы фекалий также брали 1 г и обрабатывали аналогично первому варианту, изложенному выше. Однако при этом в стаканчик, после фильтрации, доливали раствор до полного его объема и выдерживали 15-30 минут для флотации раствора. Затем металлической петлей снимали с поверхности взвеси 3-5 капель (одну из центра, остальные – из периферии), помещали в одну из ячеек нижней пластины камеры для подсчета, которую закрывали верхней пластиной и с помощью пипетки подслаивали флотационный раствор. Далее счетную камеру переносили под микроскоп и подсчитывали обнаруженные яйца. После чего общее количество яиц делили на число капель в ячейке, а полученную величину умножали на расчетный коэффициент 38 (количество колец петель помещающихся на поверхности взвеси в стаканчике), полученные результаты соответствуют количеству яиц в 1 г фекалий.

Окончательный учет эффективности препаратов был проведен через 18 дней при убое контрольных и опытных собак с обработкой цифрового материала по методике Непоклонова А.А., Таланова Г.А. [6].

Дегельминтизацию проводили в августе-сентябре однократно. Азинокс в дозе по 5 мг/кг по ДВ, фебтал - 10 мг/кг и фенасал - 150 мг/кг вводили внутрь в форме таблеток без голодной диеты согласно прилагаемым инструкциям. В период дегельминтизации случаев угнетения, отказа от корма, нарушений работы желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и других органов не наблюдали. Учет эффективности препаратов проводили на 7 и 14-й день по количественному овоскопическому методу, а окончательный учет эффективности препаратов был проведен через 14 дней при убое 6 собак и 2 кошек из контрольных и опытных плотоядных животных с обработкой цифрового материала по методике Непоклонова А.А., Таланова Г.А. [6].

Результаты количественного овоскопического исследования и учет эффективности по методике Непоклонова А.А., Таланова Г.А. [6] показали аналогичные результаты. Так, высокий результат получен при дегельминтизации животных азиноксом и фенасалом. При этом показатели интенс- и экстенсэффективности составили 100% при двух методах. Дегельминтизация фебталом при дифиллоботриозе оказалась менее эффективной, ИЭ составила 66,7%, ЭЭ-50,0%. Таким образом, полученные результаты позволяют нам сделать следующие обобщения:

-эффективность азинокса внутрь в форме таблеток в дозе 5 мг/кг живой массы по ДВ при индивидуальном лечении собак и кошек и фенасала в дозе 150 мг/кг - собакам против дифиллоботриозов составляет 100% по интенс- и экстенспоказателям;

- фебтал в дозе 10 мг/кг живой массы по ДВ при индивидуальном лечении собак оказался малоэффективным при дифиллоботриозах, ЭЭ составляет 50%, а ИЭ 66,7%.

Мероприятия по борьбе с дифиллоботриозами в России были начаты в 30-е годы. С 50-х годов они расширились до масштабов административных районов, областей, республик. Первый опыт борьбы с дифиллоботриозом в селе Кончозеро (Карелия) привел к незначительному снижению зараженности населения [11]. З.С. Шмелевой в том же поселке удалось снизить зараженность с 28,2% в 1954 г. до 12,4% в 1955 г. В Заонежском районе за 1950-1959 гг. зараженность населения уменьшилась с 47,2 до 24,2% [13]. В последующие годы в Карелии в результате проведения планомерных оздоровительных мероприятий зараженность населения республики снизилась в 1975 г. в среднем до 0,7% [2]. Такие примеры успешной борьбы с дифиллоботриозами также имеются в ряде регионов Зауралья и Западной Сибири. Оздоровительная работа в районах Крайнего Севера связана с трудностями, главным образом, из-за укоренившихся обычаев населения питаться сырой необезвреженной рыбой. Однако имеются данные о значительном снижении зараженности населения (саами, ненцы, коми) в Ловозерском районе Мурманской области [12]. Практически ликвидирован дифиллоботриоз у бурятского населения байкальского острова Ольхон, где в 1929 г. дифиллоботриозами было заражено 24,6% населения [10], а В.И. Кузнецова (1969) сообщила, что за 4 года в Ольхонском районе не зарегистрировано ни одного случая дифиллоботриоза.

При комиссионном исследовании тугуна на зараженность плероцеркоидами дифиллоботриид в 1996 г. была установлена зараженность тугуна личинками *D. latum* среднего течения р. Лены с ЭИ 2,4% при ИИ 1 экз., и тугун был признан основным фактором передачи дифиллоботриоза населению г. Якутска и сопредельных улусов [7]. По решению департамента ветеринарии МСХ РС(Я) и Центра республиканского санитарно-эпидемиологического надзора розничная торговля тугуна в г. Якутске была запрещена. В результате этого количество заболеваний населения снизилось в г. Якутске от 2585 (или 1125,4 на 100 тыс. населения) в 1992-1994 гг. до 1755 (или 774,5 на 100 тыс. населения) в 2000 г. Заболеваемость плотоядных в г. Якутске также снизилась с 11,1 в 1992-1994 гг. до 2,06% в 2001 г.

Принимая во внимание высокую зараженность населения и домашних животных ветеринарно-санитарному надзору и Центру республиканской санитарно-эпидемиологической службы нами рекомендовано:

1. Зачислить водную акваторию среднего течения р. Лены в число неблагополучных по дифиллоботриозу.

2. Запретить розничную продажу свежей рыбы (тугуна, щуки, окуня, налима), выловленных из данного неблагополучного по дифиллоботриозу водоема.

3. Повысить охват населения лабораторным исследованием на гельминтозы до 60%, а в таких улусах как Хангаласский, Кобяйский, Жиганский и Олекминский до 100%. Плавсостав Ленского пароходства 100% исследовать трехкратно за сезон навигации. Обеспечить 100%-ную дегельминтизацию всех выявленных больных.

4. Организовать ликвидацию бродячих собак и кошек, проводить ежеквартальное обследование с обязательной дегельминтизацией инвазированных, а также продолжать проведение разъяснительной работы среди владельцев домашних животных (собак и кошек) о роли их в загрязнении внешней среды инвазионным материалом и недопустимости кормления их рыбой и рыбными отходами в сыром виде.

5. Проводить санитарно-просветительскую работу при участии широкого круга специалистов и активов общественных организаций.

6. Регулярно и своевременно очищать выгребные ямы и туалеты в сельских местностях, особенно в весенний период. Организовать ликвидацию уборных, расположенных на затопляемых участках, с которых возможно загрязнение водоемов.

Заключение. Таким образом, мероприятия по борьбе с дифиллоботриозами плотоядных и рыб в среднем течении реки Лены должны проводиться комплексно с учетом всех звеньев биологического развития гельминта.

Так, по результатам наших исследований в крупных кусках рыбы, выдержанной после закипания воды более 15 минут, и в рыбных пирогах плероцеркоиды дифиллоботриид поги-

бают. Посол тугунов и щук местным способом при соотношении соли и рыбы 0,6:10 при комнатной температуре не обеспечивает обезвреживания от плероцеркоидов дифиллоботриид. Последние остаются живыми в мускулатуре тугуна до 5-6 дней, а в крупной рыбе – до 7 дней. Полное обезвреживание непотрошеного омуля массой 900-1200 г в бытовых морозильных камерах достигается после выдерживания рыбы при температуре минус 15–20°С в течение 34-36 часов. Омуль и другие виды рыб подледного лова, замороженные естественным холодом, в условиях Якутии эпидемиологического значения не имеют.

Эффективность азинокса в форме таблеток при назначении внутрь в дозе по ДВ 5 мг/кг живой массы при индивидуальном лечении собак и кошек и фенасала в дозе 150 мг/кг - собакам против дифиллоботриозов составляет 100% по интен- и экстенпоказателям. Фебтал в дозе по ДВ 10 мг/кг живой массы при индивидуальном лечении собак малоэффективен при дифиллоботриозах: ЭЭ составляет 50%, а ИЭ - 66,7%.

Библиография

1. Акбаев М.Ш. (1998) Акбаев М.Ш., Водянов А.А., Косминков Н.Е., Ятусевич А.И., Пашкин П.И., Василевич Ф.И. Паразитология и инвазионные болезни животных. // - М: Колос.- 2000. С. 304-307
2. Белякова М.И. Гельминтозы Карелии. Тезисы докл. науч.-практ. конф. по вопросам борьбы с гельминтозами в районах Севера и Северо-запада РСФСР, 1962, 10-14.
3. Берестов А.А. (1968), Берестов А.А. Клиническое течение дифиллоботриоза у песцов в процессе развития возбудителя. // Автореф. дис. к.б.н. М. - 1968.- С. 23
4. Клебановский В.А. (1985) Клебановский В.А. Биологические основы борьбы с гельминтозами животных. М. - 1983 - С. 194-196
5. Мозгов И.Е. (1979). Фармакология. М. – 1985. с 414
6. Непоклонов А.А., Таланов Г.А. (1966). Непоклонов А.А., Таланов Г.А. О методах учета эффективности применения инсектицидов для борьбы с подкожным оводом // Ветеринария 1966.-№3.-С.58-60.
7. Платонов Т.А. (2002) Платонов, Т.А. Дифиллоботрииды (Diphyllobothriidae) среднего течения реки Лены (фауна, экология и меры борьбы): автореф. дисс... канд. биол. наук / Т.А. Платонов. - Тюмень, 2002. - 23 с.
8. Плотникова Н.В. Рвота у собак: алгоритм диагностики и лечения/ Ветеринарный Петербург СПб., 2013 С. 45-48.
9. Симонова Н.Ф. (1995) Симонова, Н.Ф. Особенности эпидемиологии и профилактики дифиллоботриозов на реке Лене: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.Ф. Симонова. - М., 1995. - 18 с.
10. Талызин ф.ф. о токсическом действии паразитических червей на функции пищеварительного тракта. Дис... д.м.н., - М., 1947
11. Тарасов В.А. Некоторые итоги работы по борьбе с широколиментецом в Карелии. Тр. Борог. биолог. станции, 1935, т.8, в.1, 105.
12. Шамлян Н.П. Опыт борьбы с дифиллоботриозом в Ловозерском р-не Мурманской обл. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1966, т.35, № 2, 179-184.
13. Шмелева З.С. Изучение эпидемиологии дифиллоботриозов в очагах Карело-Финской ССР и разработка лечебно-профилактических мероприятий по снижению заболеваемости. Автореф. канд. дисс., 1955, М.

References

1. Akbaev M.Sh. (1998) Akbaev M.Sh., Vodyanov A.A., Kosminkov N.E., Yatusевич A.I., Pashkin P.I., Vasilevich F.I. Parasitology and invasive animal diseases. // - M: Kolos. - 2000. S. 304-307
2. Belyakova M.I. Helminthiasis of Karelia. Abstracts of a scientific, practical conf. on the fight against helminthiasis in the regions of the North and North-West of the RSFSR, 1962, 10-14.
3. Berestov A.A. (1968), Berestov A.A. The clinical course of diphyllobothriasis in arctic foxes during the development of the pathogen. // Abstract. dis. Ph.D. M. - 1968.- S. 23
4. Klebanovsky V.A. (1985) Klebanovsky V.A. Biological basis of the fight against animal helminthiasis. M. - 1983 - S. 194-196
5. Brains I.E. (1979). Pharmacology. M. - 1985. S. 414
6. Nepoklonova A.A., Talanova G.A. (1966). Nepoklonov A.A., Talanov G.A. About methods of accounting for the effectiveness of the use of insecticides to combat subcutaneous gadfly // Veterinary Medicine 1966.-No.
7. Platonov T.A. (2002) Platonov, T.A. Diphyllobothriida (Diphyllobothriidae) of the middle course of the Lena River (fauna, ecology and control measures): author. diss ... cand. biol. sciences / T.A. Platonov. - Tyumen, 2002. -- 23 p.
8. Plotnikova N.V. Vomiting in dogs: an algorithm for diagnosis and treatment / Veterinary Petersburg St. Petersburg., 2013 P. 45-48.
9. Simonova N.F. (1995) Simonova, N.F. Features of the epidemiology and prevention of diphyllobothriasis on the Lena River: author. dis. ... cand. honey. sciences / N.F. Simonova. - M., 1995. -- 18 p.

10. Talyzin F.F. on the toxic effects of parasitic worms on the function of the digestive tract. Dis ... MD, - M., 1947
11. Tarasov V.A. Some results of the work to combat the wide ribbon in Karelia. Tr. Beards. biologist. Station, 1935, vol. 8, v. 1, 105.
12. Shamlyan N.P. The experience of combating diphyllbothriasis in the Lovozersky district of the Murmansk region. Medical parasitol. and parasitic. Diseases, 1966, T. 35, No. 2, 179-184.
13. Shmeleva Z.S. The study of the epidemiology of diphyllbothriasis in the foci of the Karelian-Finnish SSR and the development of therapeutic and preventive measures to reduce the incidence. Abstract. Cand. Diss., 1955, M.

Сведения об авторах

Платонов Терентий Афанасьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89247692137, e-mail: platonof74@mail.ru, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162.

Кузьмина Наталья Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства, ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89142356448, e-mail: lukinanatalia58@gmail.com, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162.

Нюкканов Аян Николаевич, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89627369343, e-mail: ayan1967@mail.ru, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162.

Information about authors

Platonov Terenty Afanasevich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology and Epizootology, Arctic State Agrotechnological University, Faculty of Veterinary Medicine, cell phone 89247692137, e-mail: platonof74@mail.ru, 677007, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoye Shosse, 3rd km, house 3, tel .: +7 (4112) 507-971, fax: +7 (4112) 358162.

Kuzmina Natalya Vasilievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Non-communicable Diseases, Pharmacology and Obstetrics, Arctic State Agro-Technological University, Faculty of Veterinary Medicine, cell phone 89142356448, e-mail: lukinanatalia58@gmail.com, 677007, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoye Shosse, 3rd km, house 3, tel .: +7 (4112) 507-971, fax: +7 (4112) 358162.

Nyukkanov Ayan Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Internal Non-communicable Diseases, Pharmacology and Obstetrics, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Arctic State Agrotechnological University" of the Faculty of Veterinary Medicine, cell phone 89627369343, e-mail: ayan1967@mail.ru, 677007, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoye Shosse, 3rd km, house 3, tel .: +7 (4112) 507-971, fax: +7 (4112) 358162.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗА У СВИНОК

Аннотация. Представлены результаты исследований о влиянии физиологических факторов в свинок на особенности формирования прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в связи с изменением гормонального фона. Установлено, что с изменением физиологического состояния в свинок для обеспечения процесса оплодотворения с наступлением эструса в крови интенсифицируются процессы пероксидации – повышение концентраций диеновых конъюгатов ($p < 0,05$) и ТБК-активных комплексов, функциональной активности антиоксидантных энзимов - супероксиддисмутазы и снижение каталазы ($p < 0,05$), а также увеличение содержания витамина А и витамина Е, относительно лютеальной фазы. Такие изменения очевидно обусловлены повышением количества прогестерона, эстрадиола-17 β ($p < 0,05$), тироксина ($p < 0,05$) и трийодтиронина. В период имплантации и плацентации эмбрионов, концентрации тироидных и стероидных гормонов стабильно повышаются. Это сопровождается изменением состояния прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в направлении интенсификации процессов пероксидации – повышения количества диеновых конъюгатов ($p < 0,05 \dots 0,01$) и ТБК-активных комплексов ($p < 0,05$), на фоне увеличения содержания витамина А и витамина Е ($p < 0,05$), при снижении концентрации аскорбиновой кислоты ($p < 0,05$). В период завершения внутриутробного развития поросят, в сыворотке крови свинок увеличивается концентрация прогестерона ($p < 0,05 \dots 0,01$) и эстрадиола-17 β ($p < 0,01 \dots 0,001$). В этот период происходит повышение количества первичных ($p < 0,01$) и вторичных ($p < 0,05$) продуктов окисления липидов, которое сопровождается снижением содержания – восстановленного глутатиона ($p < 0,05 \dots 0,01$), аскорбиновой ($p < 0,01 \dots 0,001$) и дегидроаскорбиновой кислот ($p < 0,05$). В послеродовой период высокий уровень процессов пероксидации и использования низкомолекулярных антиоксидантов сохраняется. Формирование прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в крови свинок зависит от влияния физиологических факторов, которые обуславливают воспроизводительный цикл – подготовку и обеспечение оплодотворения, имплантацию и плацентацию эмбрионов, интенсивный рост плодов поросят и их рождение.

Ключевые слова: супоросность, эструс, кровь, гормоны, перекисное окисление, антиоксиданты, витамины, энзимы.

PHYSIOLOGICAL FACTORS OF THE FORMATION OF PROOXIDANT-ANTIOXIDANT HOMEOSTASIS IN GILTS

Abstract. It is presented the results of studies on the influence of physiological factors in gilts on the features of the formation of prooxidant-antioxidant homeostasis in connection with a change in the hormonal background. It was determined the fact that with a change in the physiological state in gilts to ensure the fertilization process with the onset of estrus in blood the peroxidation processes are intensified - increasing the concentration of diene conjugates ($p < 0.05$) and TBA-active complexes, the functional activity of antioxidant enzymes - superoxide dismutase and decreasing in concentration of catalase ($p < 0.05$), as well as an increase in the content of vitamin A and vitamin E, relative to the luteal phase. Such changes are obviously due to an increase in the amount of progesterone, estradiol-17 β ($p < 0.05$), thyroxine ($p < 0.05$) and triiodothyronine. During the period of implantation and placentation of embryos, concentrations of thyroid and steroid hormones steadily increase. This is accompanied by a change in the state of prooxidant-antioxidant homeostasis in the direction of intensifying the peroxidation processes - increasing the number of diene conjugates ($p < 0.05 \dots 0.01$) and TBA-active complexes ($p < 0.05$), against the background of an increase in the content of vitamin A and vitamin E ($p < 0.05$), with a decrease in the concentration of ascorbic acid ($p < 0.05$). In gilts, during the period of completion of neonatal development of piglets, it is increased the concentration of progesterone ($p < 0.05 \dots 0.01$) and estradiol-17 β ($p < 0.01 \dots 0.001$) in the blood serum. During this period, there is an increase in the number of primary ($p < 0.01$) and secondary ($p < 0.05$) lipid oxidation products, which is accompanied by a decrease in the content of reduced glutathione ($p < 0.05 \dots 0.01$), ascorbic ($p < 0.01 \dots 0.001$) and dehydroascorbic acids ($p < 0.05$). In the postpartum period, a high level of peroxidation processes and the use of low molecular weight antioxidants is maintained. The formation of prooxidant-antioxidant homeostasis in blood of gilts depends on the influence of physiological factors that determine the reproductive cycle - preparation and maintenance of the fertilization, implantation and placentation of embryos, the intensive growth of piglets and their birth.

Keywords: pregnancy, estrus, blood, hormones, peroxidation, antioxidants, vitamins, enzymes.

Введение. В условиях промышленного свиноводства, под действием различных стрессовых факторов, в организме свиней происходят глубокие изменения в формировании физиологических функций в течение полового созревания, супоросности и лактации, это требует обеспечения их полноценными кормами и эффективными программами кормления [1].

Высокие воспроизводительные качества у свинок зависят от силы проявления физиологических процессов, которые обеспечивают полноценность сформированных гамет, оптимальные сроки осеменения, биологическое и фактическое многоплодие. Данные процессы в значительной мере регулируются нейро-гуморальной системой, которая посредством гормонов изменяет состояние прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза, что сопровождается оптимизацией количества активных форм кислорода [9].

Установлено, что в процессах созревания половых клеток, снижение их оплодотворяемости, повреждение ДНК - одна из основных причин гибели зигот, эмбрионов и потомства, ведущая роль принадлежит активным формам кислорода [7, 10, 11]. Данные изменения организма снижают производственное использование самок, сопровождаются гормональным дисбалансом и глубокими сдвигами гомеостатических констант [12-20]. Это побуждает ученых к расширению исследований по раскрытию новых физиолого-биохимических адаптационных изменений материнского организма в критические периоды супоросности, что позволит глубже понять важные процессы репродукции у свиней и разработать методы регуляции процессов оплодотворения, имплантации, плацентации, роста и развития эмбрионов.

Целью исследований было установить особенности формирования прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в зависимости от уровня гормонального фона у циклирующих и супоросных свинок.

Материал и методы исследования. В опытах по принципу аналогов использовано 5 клинически здоровых свинок полтавской мясной породы возрастом 8 месяцев и массой тела 125-130 кг. У свинок проводили забор крови натошак в разные периоды воспроизводительного цикла: лютеальная фаза, эструс, на 15, 30, 60, 90, 104, 113 сутки супоросности и спустя 12 часов после опороса. Исследования проведены на базе Полтавской государственной опытной станции имени М.И. Вавилова, г. Полтава, Украина в 2019 году.

Содержание тироксина, трийодтиронина, эстрадиола-17 β и прогестерона в сыворотке крови определяли стандартными радиоиммунологическим, а тестостерона - иммуноферментным методами в сертифицированной лаборатории генетики Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины, г. Полтава, Украина.

Интенсивность протекания процессов перекисидации липидов в крови исследовали по активности ксантиноксидазы (КСО) [4], концентрации диеновых конъюгатов (ДК) [2], содержанию ТБК-активных соединений [3]. Оценивали уровень антиоксидантной защиты по активности супероксиддисмутазы (СОД) [3] и каталазы (КТ) [3], содержанию восстановленного глутатиона [8], аскорбиновой (АК) и дегидроаскорбиновой кислот (ДАК) [3], концентрации витамина А и витамина Е [6].

Результаты исследования и их обсуждение. Данные эксперимента свидетельствуют,

Таблица 1 - Динамика содержания гормонов в сыворотке крови свинок полтавской мясной породы в течение воспроизводительного цикла ($M \pm m$; $n=10$)

Гормоны	Периоды воспроизводительного цикла								Через 12 часов после опороса
	Фазы полового цикла		Сутки супоросности						
	Лютеальная	Эструс	15-я	30-я	60-я	90-я	104-я		
Тироксин, нмоль/л	32,78 $\pm 5,09$	46,31 $\pm 8,96$	53,12 $\pm 6,46^*$	50,74 $\pm 6,82$	47,63 $\pm 6,78$	37,82 $\pm 4,79$	34,31 $\pm 4,49$	28,59 $\pm 4,31$	38,08 $\pm 5,78$
Трийодтиронин, нмоль/л	1,06 $\pm 0,25$	1,28 $\pm 0,16$	1,43 $\pm 0,29$	1,61 $\pm 0,23$	1,69 $\pm 0,21$	1,38 $\pm 0,15$	1,30 $\pm 0,18$	1,35 $\pm 0,32$	1,73 $\pm 0,22$
Прогестерон, нмоль/л	26,62 $\pm 5,76$	30,3 $\pm 2,47$	38,17 $\pm 4,79$	43,66 $\pm 6,73$	54,01 $\pm 4,64^{**}$	68,79 $\pm 5,88^{***}$	76,9 $\pm 9,17^{**}$	60,32 $\pm 7,96^{**}$	34,14 $\pm 3,85$
Тестостерон, нмоль/л	8,69 $\pm 1,65$	9,64 $\pm 1,51$	7,03 $\pm 1,32$	6,15 $\pm 1,28$	10,3 $\pm 1,87$	13,93 $\pm 1,88$	16,11 $\pm 2,16^*$	15,38 $\pm 1,83^*$	11,75 $\pm 1,91$
Эстрадиол-17 β , нмоль/л	0,153 $\pm 0,017$	0,258 $\pm 0,046^*$	0,429 $\pm 0,108^*$	0,383 $\pm 0,057^{**}$	0,413 $\pm 0,066^{**}$	2,06 $\pm 0,35^{***}$	4,59 $\pm 0,54^{***}$	5,31 $\pm 1,52^{**}$	0,85 $\pm 0,10$

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ (относительно показателей лютеальной фазы).

что в период готовности свинок к спариванию, происходят глубокие физиологические изменения, направленные на обеспечение нормального протекания процессов полового возбуждения и оплодотворения. В крови циклирующих свинок в фазе эструса, в сравнении с лютеальной, установлена существенная перестройка метаболических процессов, прежде всего гормонального фона (таблица 1).

С наступлением периода полового возбуждения установлено увеличение количества тироксина и трийодтиронина в 1,4 и 1,2 раза соответственно. Наиболее значимые изменения в этот период были характерны для половых гормонов: концентрация эстрадиола-17 β , прогестерона и тестостерона увеличивалась на 68,6; 14,0 и 10,3% соответственно.

Отмеченные изменения гормонального фона сопровождалось ускорением процессов перекисного окисления - снижение уровня перекисной резистентности эритроцитов на 6,5%, а также накоплением ДК на 89,1% и ТБК-активных комплексов - 46,8% (таблица 2). При этом наблюдалось увеличение функциональной активности СОД на 55,9% и снижение КТ – 55,3% ($p < 0,001$). Именно в этот период выявлено незначительное снижение концентрации восстановленного глутатиона на 9,0% и аскорбиновой кислоты на 12,9%, а также увеличение витамина А на 46,3% и витамина Е – 55,8%.

Таблица 2 – Состояние ПАГ в крови свинок полтавской мясной породы в течении воспроизводительного цикла ($M \pm m$; $n=10$)

Показатели ПАГ	Периоды воспроизводительного цикла								Через 12 часов после опороса
	Фазы полового цикла		Сутки супоросности						
	Лютеальная	Эструс	15-я	30-я	60-я	90-я	104-я	113-я	
Перекисная резистентность эритроцитов, %	16,28 \pm 2,46	17,35 \pm 1,64***	18,37 \pm 2,03	16,92 \pm 1,29	11,16 \pm 2,31	10,63 \pm 1,55	8,15 \pm 1,33	14,38 \pm 1,41	15,67 \pm 1,84
Ксантинооксидаза, мккат /сек·л	44,12 \pm 5,59	49,31 \pm 3,62	51,37 \pm 4,41	48,53 \pm 5,08	45,36 \pm 4,03	40,38 \pm 3,07	38,23 \pm 3,79	42,57 \pm 3,10	44,33 \pm 6,45
Супероксиддисмутаза, ед.акт/мл	0,68 \pm 0,14	1,06 \pm 0,203	1,47 \pm 0,13	0,87 \pm 0,11	0,49 \pm 0,09	0,62 \pm 0,14	1,33 \pm 0,19	0,87 \pm 0,15	0,72 \pm 0,13
Каталаза, H ₂ O ₂ /мин·л	1,876 \pm 0,342	0,839 \pm 0,072	2,155 \pm 0,101	1,538 \pm 0,130	1,621 \pm 0,170	1,811 \pm 0,094	1,980 \pm 0,091	1,280 \pm 0,112	1,964 \pm 0,135
Восстановленный глутатион, мкмоль/л	0,635 \pm 0,081	0,578 \pm 0,088	0,441 \pm 0,095	0,410 \pm 0,110	0,386 \pm 0,059	0,417 \pm 0,117	0,335 \pm 0,071	0,283 \pm 0,058	0,364 \pm 0,096
Аскорбиновая кислота, мкмоль/л	27,91 \pm 4,19	24,32 \pm 3,94	16,32 \pm 1,77	13,71 \pm 2,88	10,27 \pm 1,36	6,32 \pm 0,92	7,28 \pm 2,09	6,16 \pm 1,24	5,18 \pm 0,81
Дегидроаскорбиновая кислота, мкмоль/л	23,35 \pm 4,54	26,74 \pm 3,104	22,19 \pm 4,06	18,34 \pm 2,74	16,72 \pm 2,09	10,41 \pm 2,16	11,42 \pm 2,38	9,53 \pm 1,47	10,78 \pm 1,59
Витамин А, мкмоль/л	1,62 \pm 0,32	2,37 \pm 0,40	2,47 \pm 0,36	2,36 \pm 0,43	1,83 \pm 0,24	1,54 \pm 0,13	1,44 \pm 0,16	1,26 \pm 0,15	0,85 \pm 0,12
Витамин Е, мкмоль/л	0,95 \pm 0,17	1,48 \pm 0,19	1,85 \pm 0,11	1,63 \pm 0,19	1,13 \pm 0,08	0,96 \pm 0,12	0,73 \pm 0,13	0,67 \pm 0,09	0,62 \pm 0,11
Диеновые конъюгаты, ммоль/л	1,92 \pm 0,31	3,63 \pm 0,55	4,02 \pm 0,59	3,85 \pm 0,38	3,75 \pm 0,36	2,63 \pm 0,49	3,11 \pm 0,59	3,56 \pm 0,42	4,04 \pm 0,64
ТБК-активные комплексы, мкмоль/л	12,51 \pm 1,89	18,37 \pm 2,99	17,34 \pm 1,69	16,58 \pm 2,67	14,31 \pm 1,93	15,39 \pm 1,79	12,93 \pm 2,57	18,79 \pm 3,26	19,35 \pm 3,11
ТБК-активные комплексы после инкубации, мкмоль/л	14,79 \pm 1,56	19,57 \pm 2,98	22,32 \pm 5,38	23,76 \pm 4,27	18,43 \pm 3,19	17,62 \pm 2,59	15,38 \pm 2,69	24,31 \pm 3,82	25,93 \pm 4,53

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ (относительно показателей лютеальной фазы).

На протяжении одного из критических периодов супоросности - имплантации зародышей, когда происходит существенное перераспределение антиоксидантов в тканях матки [5], в крови установлено увеличение концентрации прогестерона на 43,4, эстрадиола-17 β – 286,7% ($p < 0,05$), тироксина – 62,1% ($p < 0,05$) и трийодтиронина – 34,9%, относительно периода полового покоя. При этом происходило дальнейшее ускорение перекисного окисления, которое

проявлялось в активизации энзимов: КТ в 2,6 раза и СОД в 1,4 раза. Такие изменения происходили на фоне увеличения концентрации ДК на 10,72%, а также ускоренного использования низкомолекулярных антиоксидантов - снижения содержания восстановленного глутатиона и аскорбиновой кислоты, соответственно на 23,7% и 43,6%, в сравнении с эстральной фазой.

По окончании первого месяца супоросности (период завершения плацентации эмбрионов) на свинок все более отчетливо действует новый физиологический фактор – эмбрионы, активно выделяя продукты метаболизма, влияют локально на матку изменяя гомеостаз в организме матери в целом. В этот период наблюдались незначительные изменения концентрации исследуемых гормонов, за исключением увеличения содержания прогестерона на 14,4% и снижения эстрадиола – 10,1%. Это очевидно способствовало уменьшению интенсивности протекания пероксидации, что подтверждается незначительным замедлением функциональной активности прооксидантного энзима, генератора активных форм кислорода - КСО, а также снижением количества диеновых конъюгатов и вторичных продуктов пероксидации - ТБК-активных комплексов. Это сопровождается уменьшением активности СОД на 18,05%, количества аскорбиновой кислоты – 29,1%, витамина Е – 10,1% и восстановленного глутатиона – 29,0% в сравнении с эстральной фазой.

По окончании второго месяца супоросности одним из главных физиологических факторов, который существенно изменяет гомеостаз у свинок, являются интенсивно растущие плоды, именно в этот период метаболизм матери направлен на удовлетворения потребностей в энергетических и пластических веществах. В результате исследования крови у экспериментальных животных выявлено значительно большее количество тироксина в 1,5; трийодтиронина - 1,6; прогестерона - 2,0 ($p < 0,01$), эстрадиола-17 β - 2,7 раза ($p < 0,01$), в сравнении с лютеальной фазой. Однако, именно в этот период происходило незначительное нарастание содержания тестостерона. Приведенные изменения гормонального фона сопровождались незначительным снижением интенсивности пероксидации липидов, уменьшением активности КСО, содержанием ДК, ТБК-комплексов, а также увеличением стойкости эритроцитов к гемолизу – 56,0% в сравнении с 30-м днём супоросности. На фоне данных метаболических изменений наблюдалось снижение низкомолекулярных антиоксидантов за счёт уменьшения количества витамина А – 22,5%, витамина Е – 30,6, аскорбиновой кислоты на 41,1% и восстановленного глутатиона – 6,0%.

С 60-х по 90-е сутки супоросности свинок отмечен дальнейший рост количества прогестерона и особенно интенсивное увеличение концентрации эстрадиола в 5 раз ($p < 0,05$). В течение отмеченного периода установлено незначительное снижение активности КСО на 11%, количества аскорбиновой кислоты - на 38,5%, витамина А - на 16% и витамина Е – 15,0%. Уменьшение количества витаминов, очевидно, связано с ростом депонирующей функции печени плодов к этим веществам. На протяжении последнего месяца супоросности, на 104 и 113 сутки ее развития, в крови свинок наблюдался рост количества гормонов: тестостерона соответственно на 20,3 и 10,4%, эстрадиола-17 β - на 222,8 и 258,5%, при снижении концентрации тироксина на 9,3 и 24,4% относительно 90-х суток супоросности.

В период последней декады перед опоросом существенным физиологическим фактором является завершение внутриутробного развития плодов, что существенно влияет на подготовку организма свинок к опоросу. В этот период отмечено незначительное ускорение процессов пероксидации липидов - увеличение содержания диеновых конъюгатов – 14,1% и ТБК-активных комплексов – 45,3%, что, очевидно, связано с увеличением активности - КСО. При этом, активность антиоксидантных энзимов существенно снижалась - КТ на 35,4 и СОД – 34,6%, а также уменьшались концентрации низкомолекулярных антиоксидантов: восстановленного глутатиона – 15,5 и витамина Е – 8,2%. Очевидно такие метаболические изменения вызывали снижение уровня стойкости эритроцитов к перекисному гемолизу на 76,4%.

После окончания опороса у свиноматок гормональный профиль изменялся: уменьшалось содержимое прогестерона в 1,8, эстрадиола-17 β - 6,2 и тестостерона - 1,3 раза, относительно 113-х суток супоросности. При этом количество тиреоидных гормонов было относительно стабильным. В целом в послеродовой период протекание процессов пероксидации существенно

не отличалось. Однако, в это время происходило увеличение уровня функциональной активности КТ на 53,4% и уменьшения СОД – 17,2%. Такие изменения наблюдались на фоне снижения концентрации витамина А на 32,5% и витамина Е – 7,5%, что является свидетельством их ведущей роли в обеспечении адаптационных процессов у свиноматок и поросят. Изменения антиоксидантных гомеостатических констант происходили на фоне относительно стабильного протекания процессов пероксидации.

В целом полученные данные свидетельствуют, о том что, относительно периода полового покоя, предродовой и послеродовой периоды характеризуются интенсивным протеканием процессов пероксидации, что проявляется в повышении количества диеновых конъюгатов и ТБК-активных комплексов, что сопровождается интенсивным использованием низкомолекулярных антиоксидантов уменьшение концентрации восстановленного глутатиона, соответственно на 55,4% и 36,4%, аскорбиновой кислоты на 77,9 и 81,4%, витамина А – 22,2% и 47,5% и витамина Е – 29,5 и 34,7%.

Полученные результаты исследований свидетельствуют, о том, что динамика протекания процессов пероксидации и формирования антиоксидантной защиты в крови циклирующих и супоросных свинок обусловлена действием главных физиологических факторов на их организм - оплодотворения и развивающихся эмбрионов. Глубокие сдвиги гомеостатических констант обеспечивают поддержание постоянства внутренней среды организма матери во время увеличивающихся потребностей плодов при интенсивном росте, а также обеспечения их адаптации к окислительному стрессу после рождения.

Выявленные изменения в формировании прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в свинок в зависимости от периодов воспроизводительного цикла в полной мере подтверждают гипотезу о циклической лабильности гомеостаза метаболических процессов в их организме, а именно, определенными периодическими гормональными колебаниями, которые обусловлены изменением их физиологического состояния, и направлены на поддержание физиологической нормы. Это открывает возможность для разработки методов снижения эмбриональной смертности, путем оптимизации гормонального фона и коррекции витаминного питания в критические периоды развития супоросности.

Выводы

1. С изменением физиологического состояния у свинок для обеспечения процесса оплодотворения с наступлением эструса в крови интенсифицируются процессы пероксидации – повышение концентраций ДК на 89,1% ($p < 0,05$) и ТБК-активных комплексов - 46,8%, функциональной активности антиоксидантных энзимов - СОД на 55,9% и снижение КТ – 55,3% ($p < 0,05$), а также увеличением содержания витамина А на 46,3% и витамина Е – 55,8% относительно лютеальной фазы. Такие изменения очевидно обусловлены повышением количества прогестерона на 43,4%, эстрадиола-17 β – 286,7% ($p < 0,05$), тироксина – 62,1% ($p < 0,05$) и трийодтиронина – 34,9%.

2. В период имплантации и плацентации эмбрионов концентрации тиреоидных и стероидных гормонов стабильно повышаются. Это сопровождается изменением состояния прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в направлении интенсификации процессов пероксидации – повышение количества ДК ($p < 0,05 \dots 0,01$) и ТБК-активных комплексов ($p < 0,05$), на фоне увеличения содержания витамина А и витамина Е ($p < 0,05$), при снижении аскорбиновой кислоты ($p < 0,05$).

3. У свинок в период завершения внутриутробного развития поросят в сыворотке крови увеличиваются концентрации - прогестерона ($p < 0,05 \dots 0,01$) и эстрадиола-17 β ($p < 0,01 \dots 0,001$). В этот период происходит повышение количества первичных ($p < 0,01$) и вторичных ($p < 0,05$) продуктов окисления липидов, которое сопровождается снижением содержания – восстановленного глутатиона ($p < 0,05 \dots 0,01$), АК ($p < 0,01 \dots 0,001$), ДАК ($p < 0,05$) и активацией КСО. В послеродовой период высокий уровень процессов пероксидации и использования низкомолекулярных антиоксидантов сохраняется.

Перспективи дальніших досліджень заключаються в розробці ефективних програм направленої годівлі та створення умов утримання, які оптимізують формування репродуктивної функції - підвищення плідності, зниження ембріональної смертності, отримання біологічно цінного потомства.

Библиография

1. Безверха Л.М. Відтворювальна здатність свиноматок великої білої породи за використання біологічно активних препаратів «Глютам 1 м» та «Стимулін-вет» / Л.М. Безверха, В.З. Трохименко, В.В. Захарін // Аграрна наука та харчові технології. - 2019. - Випуск 1(104). С. 94-101.
2. Гаврилов В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В.Б. Гаврилов, М.И. Мелорудная // Лабораторное дело. - 1983. - № 3. - С. 33-36.
3. Кайдашев І.П. Посібник з експериментально-клінічних досліджень з біології та медицини / І.П. Кайдашев. - Полтава. - 1996. - С. 123-128.
4. Кісельова І.К. Визначення активності ксаниносидази у тимусі щурів / І.К. Кісельова, А.В. Майданюк, С.П. Імедадзе // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. - 2005. - № 28. - С. 52.
5. Кузьменко Л.М. Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у тканинах матки свині залежно від періодів відтворювального циклу / Л.М. Кузьменко, А.А. Поліщук, С.О. Усенко, А.М. Шостя, В.Г. Стояновський, В.І. Карповський, С.М. Білаш // Світ медицини і біології. - 2018. - №2 (64). - С.198-203.
6. Сучасні методики досліджень у свинарстві / Під ред. В.П. Рибалка. - Полтава. - 2005. - С. 114-123.
7. Физиологические аспекты метаболизма в системе мать-плацента-плод свиньи / под ред. Коваленко В.Ф., Шостя А.М. Монография. - Полтава: ООО «Фирма «Техсервис». - 2012. - 204 с.
8. Шабунин С.В. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления в системе антиоксидантной защиты организма / С.В. Шабунин. - Воронеж. - 2010. - С. 36-37; 51-52.
9. Шостя А.М. Взаємозв'язок гормонального фону та прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у свинок залежно від фаз статевих циклу / А.М. Шостя, І.І. Ступарь, С.О. Усенко, В.Г. Слинько, О.Г. Мороз, О.М. Бондаренко, Є.В. Чухліб // Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування. - 2018. - № 2. - С. 11-15.
10. Perrone S. Biomarkers of oxidative stress in fetal and neonatal diseases / S. Perrone, M.L. Tataranno, G. Stazzoni, G. Buonocore // J matern fetal neonatal med. - 2012. - dec. 25(12). - P. 2575-2578.
11. Schjoldager J.G. Maternal vitamin C deficiency during pregnancy results in transient fetal and placental growth retardation in guinea pigs / J.G. Schjoldager, M.D. Paidi, M.M. Lindblad, M.M. Birck, A.B. Kjergaard, V. Dantzer, J. Lykkesfeldt, P. Tveden-Nyborg // Eur J Nutr. - 2015. - 54(4). - P. 667-76.
12. Ткачев А.В. Ефективність заморожування сперми хряків в залежності від часу еквілібрації при охолодженні / А.В. Ткачев // Ветеринарія і годівля. - 2019. - № 4. - С. 25-26.
13. Ткачев А.В. Стратегія розвитку біотехнології виробництва лошадей в Україні / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, Н.А. Головачева // Актуальні питання сільськогосподарської біології. - 2018. - № 3 (9). - С. 21-32.
14. Ткачев А.В. Підвищення ефективності методів біотехнології виробництва лошадей / А.В. Ткачев // Проблеми та перспективи інноваційного розвитку агротехнологій Матеріали ХХ Міжнародної науково-виробничої конференції. ФГБОУ ВО Белгородський ГАУ. - 2015. - С. 211-212.
15. Ткачев А.В. Ефективність штучного осемінення лошадей в залежності від ступеня пошкодження мембран сперматозоїдів / А.В. Ткачев // Фундаментальні дослідження. - 2013. - № 10-1. - С. 145-147.
16. Tkachev A.V. Influence of artificial insemination time period relative to ovulation on fertility of mares / A.V. Tkachev, V.I. Sheremeta, O.L. Tkacheva // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - 2016. - Т. 18. - № 2-2 (67). - С. 241-244.
17. Ткачев О.В. Вплив кишкових нематод на ефективність штучного осемінення коней / О.В. Ткачев // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - 2014. - Т. 16. - № 3-3 (60). - С. 186-192.
18. Евсюкова А.А. Ефективність модифікації технології криоконсервування сперми жеребців для заморожування яєкул хряків / А.А. Евсюкова, А.Д. Фрундіна, А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева // В книзі: Горинські читання. Наука молодих - інноваційному розвитку АПК Матеріали Міжнародної студентської наукової конференції. - 2019. - С. 24-25.
19. Ткачев А.В. Ефективність модифікації технології криоконсервування сперми жеребців для заморожування яєкул хряків / А.В. Ткачев, А.А. Евсюкова, А.Д. Фрундіна // В книзі: Інноваційні рішення в аграрній науці - погляд в майбутнє Матеріали ХХІІІ міжнародної науково-виробничої конференції. - 2019. - С. 61-62.
20. Ткачев А.В. Влияние максимально допустимых концентраций микотоксинов корма на эффективность искусственного осеменения лошадей / А.В. Ткачев, І.О. Жукова // Біологія тварин. - 2015. - Т. 17. - № 1. - С. 126-131.

References

1. Bezverkha L.M. Vi` dtvoryval`na zdatni`st` svinomatok velikoyi bi`loyi porodi za vikoristannya bi`ologi`chno aktivnikh preparati`v «Glyutam 1 m» ta «Stimuli`n-vet» [Reproductive ability of sows of large white breed for the use of

- biologically active preparations Glutam 1 m and Stimulin-vet] / L.M. Bezverkha, V.Z. Trokhimenko, V.V. Zakhari`n // *Agrarna nauka ta harchovI tehnologIyi* [Agrarna nauka ta harchovI tehnologIyi]. - 2019. - Vipusk 1(104). - p. 94-101.
2. Gavrilov V.B. Spektrofotometricheskoe opredelenie sodержaniya gidroperekisej lipidov v plazme krovi [Spektrofotometricheskoe opredelenie sodержaniya gidroperekisej lipidov v plazme krovi] / V.B. Gavrilov, M.I. Melorudnaya // *Laboratornoe delo* [Laboratornoe delo]. - 1983. - № 3. - p. 33-36.
3. Kajdashev I.P. Posi`bnik z eksperimental`no-klì`ni`chnikh dosli`dzen` z bi`ologì`yi ta mediczini [Posi`bnik z eksperimental`no-klì`ni`chnikh dosli`dzen` z bi`ologì`yi ta meditsini] / I.P. Kajdashev. - Poltava. - 1996. - p. 123-128.
4. Ki`sel`ova I.K., Majdanyuk A.V., Ġmedadze S.P. Vznachennya aktivnosti` ksaninosidazi u timusi` shhuri`v [Vznachennya aktivnosti` ksantynoksydaznoi aktivnosti reaktsiyi tymusa shchuriv] / I.K. Ki`sel`ova, A.V. Majdanyuk, S.P. Ġmedadze // *Vi`snik KNU i`m. Tarasa Shevchenka* [Visnyk KNU im Tarasa Shevchenka]. - 2005. - № 28. - p. 52.
5. Kuz`menko L.M. Prooksidantno-antioksidantnij gomeostaz u tkaninakh matki svini` zalezno vi`d peri`odi`v vi`dtvoryval`nogo cziklu [Prooxidant-antioxidant homeostasis in pig uterine tissues depending on reproductive cycle] / L.M. Kuz`menko, A.A. Poli`shhuk, S.O. Usenko, A.M. Shostya, V.G. Stoyanovs`kij, V.I. Karpovs`kij, S.M. Bi`lash // *Svi`t mediczini i` bi`ologì`yi* [World of Medicine and Biology]. - 2018. - № 2 (64). - p.198-203.
6. Suchasni` metodiki dosli`dzen` u svinarstvi` [Suchasni` metodiki dosli`dzen` u svinarstvi] Pi`d red. V.P. Ribalka. - Poltava. - 2005. - p. 114-123.
7. Fiziologicheskie aspekty` metabolizma v sisteme mat`-placenta-plod svini` [Fiziologicheskie aspekty` metabolizma v sisteme mat-placenta-plod svini] pod red. Kovalenko V.F., Shostya A.M. Monografiya. Poltava: OOO «Firma «Tekhservis». - 2012. - 204 p.
8. Shabunin S.V. Metodicheskie položeniya po izucheniyu proczessov svobodnoradikal`nogo okisleniya v sisteme antioksidantnoj zashhity` organizma [Metodicheskie položeniya po izucheniyu protsessov svobodnoradikalnogo okisleniya v sisteme antioksidantnoj zashchity` organizma] / S.V. Shabunin. - Voronezh. - 2010. - p. 36-37; 51-52.
9. Shostya A.M. Vzayemozv'yazok gormonal`nogo fonu ta prooksidantno-antioksidantnogo gomeostazu u svinok zalezno vi`d faz statevogo cziklu [Relationship between hormonal background and prooxidant-antioxidant homeostasis in pigs, depending on the phases of the sexual cycle] / A.M. Shostya, I.I. Stupar, S.O. Usenko, V.G. Slin`ko, O.G. Moroz, O.M. Bondarenko, Ye.V. Chukhli`b // *Veterinari`ya, tekhnologì`yi tvarinnicztva ta prirodozoristuvannya* [Veterinary, animal husbandry and environmental technologies], 2018, no. 2. pp. 11-15.
10. Perrone S. Biomarkers of oxidative stress in fetal and neonatal diseases / S. Perrone, M.L. Tataranno, G. Stazioni, G. Buonocore // *J matern fetal neonatal med.* - 2012. - dec. 25(12). - P. 2575-2578.
11. Schjoldager J.G. Maternal vitamin C deficiency during pregnancy results in transient fetal and placental growth retardation in guinea pigs / J.G. Schjoldager, M.D. Paidi, M.M. Lindblad, M.M. Birck, A.B. Kjergaard, V. Dantzer, J. Lykkesfeldt, P. Tveden-Nyborg // *Eur J Nutr.* - 2015. - 54(4). - P. 667-76.
12. Tkachev A.V. Effektivnost' zamorazhivaniya spermy hryakov v zavisimosti ot vremeni ekvibracii pri ohlazhdenii [The effectiveness of the freezing of sperm of boars depending on the equilibration time during cooling] / A.V. Tkachev // *Veterinariya i kormlenie.* - 2019. -- No. 4. - P. 25-26.
13. Tkachev A.V. Strategiya razvitiya biotekhnologii vosproizvodstva loshadej v Ukraine [The development strategy of biotechnology of horse reproduction in Ukraine] / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, N.A. Golovacheva // *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii.* - 2018. - № 3 (9). - P. 21-32.
14. Tkachev A.V. Povyshenie effektivnosti metodov biotekhnologii vosproizvodstva loshadej [Improving the efficiency of horse breeding biotechnology methods] / A.V. Tkachev // *Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies Materials of the XX International Scientific-Industrial Conference.* FSBEI HE Belgorod State Agrarian University. - 2015. - P. 211-212.
15. Tkachev A.V. Effektivnost' iskusstvennogo osemeneniya loshadej v zavisimosti ot stepeni povrezhdeniya membran spermatozoidov [The effectiveness of artificial insemination of horses, depending on the degree of damage to sperm membranes] / A.V. Tkachev // *Fundamental research.* - 2013. - № 10-1. - P. 145-147.
16. Tkachev A.V. Influence of artificial insemination time period relative to ovulation on fertility of mares / A.V. Tkachev, V.I. Sheremeta, O.L. Tkacheva // *Science Newsletter of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology imeni S.Z. Ġzhitsky.* 2016. - T. 18. - № 2-2 (67). - P. 241-244.
17. Tkachov O.V. Vpliv kishkovih nematod na efektivnist' shtuchnogo osimeninnya konej [Infusion of intestinal nematodes on the effectiveness of piece-wise osmeninny horses] / O.V. Tkachov // *Science Newsletter of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology imeni S.Z. Gzhitsky.* - 2014. - T. 16. - № 3-3 (60). - P. 186-192.
18. Evsyukova A.A. Effektivnost' modifikacii tekhnologii kriokonservirovaniya spermy zherebcov dlya zamorazhivaniya eyakulyatov hryakov [Efficiency of modification of stallion sperm cryopreservation technology for freezing boars ejaculate] / A.A. Evsyukova, A.D. Frundina, A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva O.L. // *In the book: Gorinsky readings. Science of young people - innovative development of agribusiness Materials of the International Student Scientific Conference.* - 2019. - P. 24-25.
19. Tkachev A.V. Effektivnost' modifikacii tekhnologii kriokonservirovaniya spermy zherebcov dlya zamorazhivaniya eyakulyatov hryakov [Efficiency of modification of stallion sperm cryopreservation technology for freezing boars ejaculate] / A.V. Tkachev, A.A. Evsyukova, A.D. Frundina // *In the book: Innovative solutions in agricultural science - a look into the future Materials of the XXIII international scientific-industrial conference.* - 2019. - P. 61-62.
20. Tkachev A.V. Vpliv maksimal'no dopustimih koncentracij miktoksiniv kormu na efektivnist' shtuchnogo osimeninnja konej [Influence of maximum allowable concentrations of feed mycotoxins on the effectiveness of artificial insemination of horses] / A.V. Tkachev, I.O. Zhukova // *Biology of animals.* - 2015. - Vol. 17. - № 1. - P. 126-131.

Сведения об авторах

Рыбалко Валентин Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Национальной академии аграрных наук Украины, ведущий научный сотрудник Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины, ул. Шведская Могила, 1, г. Полтава, Украина, 36013, тел. +380532527419, e-mail: pigbreeding@ukr.net

Усенко Светлана Алексеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующая кафедрой технологий мелкого животноводства Полтавской государственной аграрной академии, ул. Сквороды, 1/3, г. Полтава, Украина, 36003, тел. +380532500273, e-mail: sveta_usenko@ukr.net

Шостя Анатолий Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ведущий кафедрой технологии производства продукции животноводства Полтавской государственной аграрной академии, ул. Сквороды, 1/3, г. Полтава, Украина, 36003, тел. +380532500273, e-mail: shostay@ukr.net

Смыслов Сергей Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины, ул. Шведская Могила, 1, г. Полтава, Украина, 36013, тел. +380532527419, e-mail: pigbreeding@ukr.net

Ильченко Мария Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины, ул. Шведская Могила, 1, г. Полтава, Украина, 36013, тел. +380532527419, e-mail: pigbreeding@ukr.net

Information about authors

Rybalko Valentin P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Leading Researcher of the Institute of Pig Production and Agricultural Production of NAAS of Ukraine, ul. Swedish Tomb, 1, Poltava, Ukraine, 36013, tel. +380532527419, e-mail: pigbreeding@ukr.net

Usenko Svetlana A., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Small Livestock Technologies of the Poltava State Agrarian Academy, ul. Skovoroda, 1/3, Poltava, Ukraine, 36003, tel. +380532500273, e-mail: sveta_usenko@ukr.net

Shostya Anatoly M., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Livestock Production Technology of the Poltava State Agrarian Academy, ul. Skovoroda, 1/3, Poltava, Ukraine, 36003, tel. +380532500273, e-mail: shostay@ukr.net

Smyslov Sergey Y., Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Director for Scientific Work, Institute of Pig Production and Agricultural Production of NAAS of Ukraine, ul. Swedish Tomb, 1, Poltava, Ukraine, 36013, tel. +380532527419, e-mail: pigbreeding@ukr.net

Ilichenko Maria A., Candidate of Agricultural Sciences, Academic Secretary of the Institute of Pig Production and Agricultural Production of NAAS of Ukraine, ul. Swedish Tomb, 1, Poltava, Ukraine, 36013, tel. +380532527419, e-mail: pigbreeding@ukr.net

А.В. Сергиенко, Г.С. Походня, Т.А. Малахова, Л.А. Манохина

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ

Аннотация. Установлено, что введение в рацион поросят при их выращивании с 1 до 3 месяцев кормовой добавки «Элевит» в количестве 2,0; 3,0% дополнительно способствует повышению роста поросят, соответственно на 7,7; 8,0% по сравнению с контрольной группой. Кроме того у поросят опытных групп (2-3 группы) снизились затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы, соответственно на 7,4; 7,4%, а себестоимость 1 центнера прироста живой массы снизилась при этом, соответственно на 6,5; 6,0% по сравнению с контрольной группой. На основании этих данных оптимальным вариантом скармливания кормовой добавки «Элевит» следует считать в количестве 2,0% дополнительно к основному рациону в период выращивания поросят с 1 до 3 месяцев.

Ключевые слова: рацион, поросята, среднесуточный прирост, живая масса, затраты кормов, кормовая добавка «Элевит», эффективность.

ZOOTECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF USING THE FEED ADDITIVE "ELEVIT" IN THE DIETS OF PIGLETS

Abstract. It was found that the introduction of the feed additive "Elevit" in the amount of 2.0; 3.0% to the diet of piglets during their rearing from 1 to 3 months additionally contributes to the growth of piglets, respectively, by 7.7; 8.0% compared to the control group. In addition, piglets of experimental groups (2-3 groups) decreased feed costs per 1 kilogram of live weight gain, respectively, by 7.4; 7.4%, and the cost of 1 hundredweight of live weight gain decreased, respectively, by 6.5; 6.0% compared to the control group. Based on these data, the optimal option for feeding the feed additive "Elevit" should be considered in the amount of 2.0% in addition to the main diet during the growing period of piglets from 1 to 3 months.

Keywords: diet, piglets, average daily growth, live weight, feed costs, feed additive "Elevit", efficiency.

Введение. Известно, что полное проявление генетического потенциала животных возможно без обеспечения их полноценным кормлением. Но несмотря на это в условиях производства не всегда удается обеспечить животных оптимальным уровнем кормления, особенно это касается витаминов и макро-микроэлементов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 22, 25].

Опыт и практика показали, что в какой-то степени повысить полноценность рационов сельскохозяйственных животных можно за счёт использования различных кормовых добавок и биологически активных препаратов [10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24].

Белгородской компанией «ВИТА» была разработана технология производства кормовой добавки «Элевит» на основе муки зародышей пшеницы [16, 26, 27, 28, 29, 30].

Авторы разработки утверждают, что кормовая добавка «Элевит» по химическому составу и энергетической ценности почти не отличается от кормов животного происхождения (молоко, обрат в сухом виде).

В литературе уже имеются некоторые данные по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах сельскохозяйственных животных [12, 16, 21, 26, 31, 32, 33].

Однако, для полноценных рекомендаций по использованию кормовой добавки «Элевит» этих данных явно недостаточно.

Материал и методы исследований. Для изучения зоотехнической и экономической эффективности использования кормовой добавки в рационах поросят при их выращивании с 1 до 3 месяцев нами были проведены специальные исследования в СПК «Колхоз имени Горина» Белгородского района Белгородской области.

Для опыта по принципу аналогов было отобрано три группы поросят в возрасте 30 суток по 30 голов каждой. Первая группа (контрольная) получала рацион составленный, согласно нормам ВИЖа.

Поросятам второй и третьей опытных групп скармливали дополнительно к основному рациону кормовую добавку «Элевит» в количестве 2,0 и 3,0%. Кормовую добавку «Элевит» в

этом опыте скармливали поросётам в период с 1 до 3 месяцев, но исследования продолжались до 6-месячного их возраста.

Результаты роста подопытных поросят представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рост поросят в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период доращивания с 1 до 3 месяцев

Подопытные группы животных	Условия кормления поросят в период доращивания с 1 до 3 месяцев	Количество поросят в группе, гол.	Живая масса поросят, кг		Среднесуточный прирост поросят с 1 до 6 месяцев, г
			при постановке на опыт в 30 суток	при снятии с опыта в 180 суток	
1	Основной рацион	30	7,2±0,1	104,0±1,2	645
2	ОР + 2,0% кормовой добавки «Элевит»	30	7,1±0,1	112,1±1,5** *	700
3	ОР + 3,0% кормовой добавки «Элевит»	30	7,2±0,2	112,4±1,6** *	701

Из таблицы 1 видно, что поросята, получавшие в своих рационах кормовую добавку «Элевит» превосходили своих сверстников из первой контрольной группы по живой массе соответственно на 7,7; 8,0%, а по среднесуточным приростам живой массы, соответственно на 8,5; 8,6%. Исходя из этих данных мы можем с большей уверенностью утверждать о положительном влиянии кормовой добавки «Элевит» на рост поросят.

По завершению исследований в 6 месяцев проводили контрольный убой подопытных животных и определяли их мясные качества (морфологический состав полутуш: мышечную, жировую и костную ткани, а также толщину шпика над 6-7 грудными позвонками. Было выяснено, что скармливание кормовой добавки «Элевит» в период выращивания с 1 до 3 месяцев не влияет на их мясные качества.

Затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы поросят, полученные в опыте представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты кормов на 1 килограмм прироста живой массы поросят в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период доращивания

Подопытные группы животных	Условия кормления поросят в период доращивания с 1 до 3 месяцев	Количество поросят в группе, гол.	Валовый прирост свиней за период опыта с 1 до 6 мес., ц	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы свиней, к. ед.
1	Основной рацион	29	645	3,61
2	ОР + 2,0% кормовой добавки «Элевит»	29	700	3,34
3	ОР + 3,0% кормовой добавки «Элевит»	29	701	3,34

Анализ таблицы 2 показывает, что скармливание кормовой добавки «Элевит» поросятам в период их выращивания в количестве 2,0; 3,0% дополнительно к основному рациону способствует лучшему усвоению кормов. Так, как при одинаковой суточной даче кормов в основном рационе у всех подопытных групп животных, валовой прирост живой массы у поросят опытных групп (2 и 3 группы) был соответственно выше на 8,4; 8,6%, чем в первой контрольной группе. А поэтому и не случайно, затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы у поросят опытных групп (вторая и третья) были соответственно ниже на 7,4; 7,4%, чем в первой контрольной группе. Конечно же, эффективность использования кормовой добавки «Элевит» в полном объеме за счёт учета кормов на единицу прироста не возможно. Здесь необходимо учитывать не только полученную продукцию, но и все затраты которые были при этом производстве. Учитывая все эти факторы, мы произвели расчет экономической эффективности использования кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят при их выращивании (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят в период их выращивания

Условия кормления поросят в период доращивания с 1 до 3 месяцев	Количество выращенных поросят в группе, гол.	Затраты на выращивание поросят с 1 до 6 месяцев, руб.			Валовой прирост живой массы поросят за период опыта, ц	Себестоимость 1 ц прироста живой массы поросят с 1 до 6 месяцев, руб.
		на корма	на кормовую добавку «Элевит»	общие затраты		
Основной рацион	29	122642,43	0	1175203,47	28,07	6241,66
ОР + 2,0% кормовой добавки «Элевит»	29	122487,88	2577,60	177560,28	30,45	5831,20
ОР + 3,0% кормовой добавки «Элевит»	29	122557,43	3874,40	178956,44	30,50	5867,42

Анализируя таблицу 3 в которой представлены основные данные, полученные в опыте следует отметить, что и здесь подтверждается эффективность использования кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят при их выращивании. Так, у поросят опытных групп (2 и 3 группы) при достижении ими 6-ти месячного возраста себестоимость 1 центнера прироста живой массы была на 6,5; 6,0% ниже, чем у животных первой контрольной группы. Однако, здесь нельзя оставить без внимания тот факт, что несмотря на практически одинаковые показатели валового прироста живой массы во второй и третьей группах себестоимость единицы прироста была несколько (на 36,22 руб. или 0,6%) ниже у животных второй группы. Это можно объяснить тем, что увеличение в рационах количества кормовой добавки «Элевит» до 3% у поросят третьей группы не компенсируется увеличением валового их прироста за период опыта. А это дает нам право считать оптимальным вариантом скармливания коровой добавки «Элевит» в количестве 2% дополнительно к основному рациону в период выращивания с 1 до 3 месяцев.

Библиография

1. Алейник С.Н. Агрпромышленному комплексу - постоянное внимание / С.Н. Алейник // АПК: Экономика, управление, 2017. - №5. - С. 4-10.
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. 24-26.
3. Горин В.Я. Достигнутое не предел, а ориентир на будущее / В.Я. Горин, Н.И. Карпенко, В.М. Борзенков, А.А. Файнов, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд - во «Везелица», 2012. – 208с.
4. Горин В.Я. Высокие рубежи животноводов колхоза имени Фрунзе Белгородского района Белгородской области / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня. В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород. 2012. – С.5-9.
5. Жернакова Н.И. Зеленый гидропонный корм в рационах хряков / Н.И. Жернакова, Р.А. Стрельникова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017 – 39с.
6. Жернакова Н.И. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свинок / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 27с.
7. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания ремонтных свинок при их выращивании / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А., Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. - Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 23с.
8. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания холостых свиноматок в период подготовки их к осеменению / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016 – 23с.
9. Нарижный А.Г. Резервы прогрессивного метода / А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство, 1995. - №5. – С.23.
10. 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.
11. Походня Г.С. Влияние скармливания супоросным свиноматкам древесного угля на их физиолого - биохимический статус / Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук, А.А. Шапошников // Свиноводство и технология производства свинины // Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. - Белгород: Изд-во «Константа», 2014. – Вып.9. – С.67 - 70.

12. Походня Г.С. Физиолого-биохимический статус супоросных свиноматок в зависимости от скармливания им древесного угля / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук, Н.И. Жернакова, Е.В. Жернаков, Т.В. Морозова // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. - Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2005. - Вып.4. - С.55-60.
13. Походня Г.С. Рекомендации по использованию суспензии хлореллы в рационах свиней / Г.С. Походня, Н.И. Богданов, Н.Г. Федорчук, А.И. Гришин, Н.П. Дудина, Ю.П. Бреславец. - Белгород, 2012. - 74с.
14. Походня Г.С. Повышение воспроизводительной способности свиней / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, А.В. Ковригин, Н.А. Маслова, А.П. Хохлова, Н.С. Трубочанинова, Н.Б. Ордина, С.А. Корниенко. - Белгород, 2013. - 180с.
15. Походня Г.С. Основные резервы повышения производства свинины / Г.С. Походня // В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. - Белгород, 2014. - С.5-8.
16. Походня Г.С. Использование кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят / Г.С. Походня, Т.А. Малахова, О.Н. Тарасов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии, 2017. - №2 (4). - С.24-29.
17. Походня Г.С. Различный режим использования хряков / Г.С. Походня // Свиноводство, 1978. - №5. - С. 17-18.
18. Походня Г.С. Содержание холостых свиноматок / Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова // Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни: Свиноводство и технология производства свинины. - Белгород. 2014. - №9. - С.29-31.
19. Походня Г.С. Изучение эффективности использования препаратов «Мивал-Зоо» в -рационах супоросных и подсосных свиноматок / Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Е.Г. Федорчук, А.А. Файнов // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. - Белгород: Изд-во «Константа», 2014. - Вып. 9. - С. 139-140.
20. Походня Г.С. Эффективность использования препаратов SANA и VITA в рационах супоросных свиноматок / Г.С. Походня, Й. Майер, Н.И. Жернакова, Т.А. Малахова. - Белгород: Изд-во ООО ИКЦ «Политерра», 2016. - 15 с.
21. Походня Г.С. Воспроизводительная функция взрослых свиноматок в зависимости от сезона года / Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. - Вып. 10. - С.91-97.
22. Походня Г.С. Влияние сезонности на воспроизводительные функции хряков / Г.С. Походня, М.М. Мороз // Зоотехния, 2007. - №6. - С.31.
23. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «Мивал-Зоо» в рационах свиноматок при подготовке их к осеменению / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, А.А. Файнов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №8. - С.55-59.
24. Федорчук Е.Г. Эффективность использования нетрадиционных кормов в рационах свиней / Е.Г. Федорчук, Л.А. Манохина, Г.С. Походня и др. Белгород: Изд-во «Везелица», 2011. - 336 с.
25. Федорчук Е.Г. Эффективность скармливания препарата «Мивал-Зоо» молодым и взрослым свиноматкам в период подготовки к осеменению / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Проблемы животноводства: сб. науч. тр. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. - Вып.9. - С.62-65.
26. 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.
27. Хохлов А.М. Основные показатели энергетического обмена у чистопородных свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.П. 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.
28. Хохлов А.М. Межпородные изменения адениннуклеотидов в крови и тканях 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.203-207.
29. Хохлов А.М. Метаболическая роль пирувата в организме 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 «Политерра», 2016. - Вып.10. - С.207-211.
30. Хохлов А.М. Гликоген - источник энергии для мышечной функции у 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.215- 217.
31. Шапошников А.А. Адаптогенный препарат «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г. Симонов, Г.С. Походня, А.А. Нарижный, Н.И. Жернакова, Е.Г. Федорчук, Л. Боева // Свиноводство, 2009. - №8. - С. 45-47.

32. Шапошников А.А. Влияние адаптогенного препарата «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Г.И. Горшков, А.Г. Нарижный, Е.Г. Федорчук, Л.Е. Боева // *Аграрная наука*, 2009. - №9. – С. 28-30.
33. 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. Aleinik C.H. agro-Industrial complex-constant attention / S. N. Aleinik // *agro-industrial complex: Economics and management*, 2017, no. 5, Pp. 4-10.
2. Gorin V.Ya. the Dependence of the reproductive function of sows on the season of the year / V.Ya. Gorin, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, T.A. Malakhova // *Zootechnia*, 2014, No. 5, Pp. 24-26.
3. Gorin V. Ya. the Achieved is not the limit, but the reference point for the future / V. Ya. Gorin, N. I. Karpenko, V. M. Borzenkov, A. A. Fainov, G. S. pokhodnya, E. G. Fedorchuk. – Belgorod: Vezelitsa publishing house, 2012. - 208s.
4. Gorin V.Ya. High borders of livestock breeders of the Frunze collective farm of the Belgorod region / V. Ya. Gorin, A. A. Fainov, G. S. Pokhodnya. In the collection: pig Breeding and pork production technology. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pokhodni. – Belgorod. 2012. - P. 5-9.
5. Zhernakova N. I. Green hydroponic feed in the diet of boars / N. I. Zhernakova, R. A. Strelnikova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova. - Belgorod: Publishing HOUSE of the Belgorod state UNIVERSITY, 2017-39C.
6. Zhernakova N. I. Influence of exercise on growth, development and reproductive functions of repair pigs / N. I. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. - Belgorod: publishing house of the Belgorod state UNIVERSITY, 2016. - 27C.
7. Zhernakova N. I. Optimization of maintenance of repair pigs in their cultivation / N.I. Zhernakova, A.N. Dobudko, T.A., Malakhova, A.B. Demidenko, O.L. Kharchenko. - Belgorod: publishing house of the Belgorod state UNIVERSITY, 2016. - 23C.
8. Zhernakova N.I. Optimization of the content of single sows during their preparation for insemination / N.I. Zhernakova, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova, A.B. Demidenko, O.L. Kharchenko. - Belgorod: Publishing house of the Belgorod state UNIVERSITY, 2016-23C.
9. Narizhny A.G. Reserves of progressive method / A.G. Narizhny, G.S. Pokhodnya // *Pig Breeding*, 1995. - No. 5. - P. 23.
10. Mysik A.T. Zootechnical and economic efficiency of the use of Chlorella suspension in the rations of boar producers /A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, N. P. Dudina // *Zootechnia*, 2011. - No. 11. - P. 9-11.
11. Pokhodnya G. S. Influence of feeding to pregnant sows of charcoal on their physiological and biochemical status / G.S. Pokhodnya, N. I. Zhernakova, L.A. Manokhina, E. G. Fedorchuk, A.A. Shaposhnikov // *Pig breeding and technology of pork production // Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. - Belgorod: publishing house "Constant", 2014. - Issue 9. - P. 67-70.*
12. Pokhodnya G. S. Physiological and biochemical status of pregnant sows depending on feeding them charcoal / G.S. Pokhodnya, A.A. Shaposhnikov, L.A. manokhina, E.G. Fedorchuk, N.I. Zhernakova, E.V. Zhernakov, T.V. Morozova // *Problems of animal husbandry: Collection of proceedings. - Belgorod: publishing house of the Belgorod state agricultural Academy, 2005. - Issue 4. - P. 55-60.*
13. Pokhodnya G.S. Recommendations for the use of Chlorella suspension in pig diets / G.S. Pokhodnya, N.I. Bogdanov, N.G. Fedorchuk, A.I. Grishin, N.P. Dudina, Yu.P. Breslavets. - Belgorod, 2012. - 74s.
14. Pokhodnya G.S. Increasing the reproductive capacity of pigs / G.S. Pokhodnya, P.p. Kornienko, A.V. Kovrigin, N.A. Maslova, A.P. Khokhlova, N.S. Trubchaninova, N.B. Ordina, S. A. Kornienko. - Belgorod, 2013. – 180 C.
15. Pokhodnya G.S. Main reserves for increasing pork production / G.S. Pokhodnya // *In the collection: pig Breeding and pork production technology. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. - Belgorod, 2014. – P. 5-8.*
16. Pokhodnya G.S. Use of feed additives "Elevit" in the diets of piglets / G. S. Pokhodnya, T.A. Malakhova, O.N. Tarasov // *Current issues in agricultural biology*, 2017. - №2 (4). – Pp. 24-29.
17. Pokhodnya G.S. Different mode of use of boars / G.S. Pokhodnya // *pig Breeding*, 1978. - №5. - Pp. 17-18.
18. Pokhodnya G. S. the Contents of the idle sows / Pokhodnya G.S., A.A. Faenov, E.G. Fedorchuk, T.A. Malakhova // *Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni: pig Breeding and pork production technology. – Belgorod. 2014. - no. 9. - P. 29-31.*
19. Pokhodnya G.S. Study of the effectiveness of the use of drugs "Mival-Zoo" in the rations of pregnant and suckling sows / G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, E. G. Fedorchuk, A.A. Fainov // *Pig breeding and pork production technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. - Belgorod: publishing house "Constant", 2014. - Issue 9. - P. 139-140.*
20. Pokhodnya G. S. Effectiveness of the use of Sana and VITA preparations in the diets of pregnant sows / G. S. Pokhodnya, Y. Mayer, N. I. Zhernakova, T. A. Malakhova. - Belgorod: Publishing house of LLC ICC "Polyterra", 2016. - 15 p.
21. Pokhodnya G.S. Reproductive function of adult sows depending on the season of the year / G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, A.N. Ivchenko, E.G. Fedorchuk, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova // *Pig breeding and pork production*

technology: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G. S. Pokhodni. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2016. - Issue 10. - P. 91-97.

22. Pokhodnya G.S. Influence of seasonality on the reproductive functions of boars / G. S. Pokhodnya, M. M. Moroz // Zootechnia, 2007. - No. 6. - P. 31.

23. Fedorchuk E.G. Efficiency of using the feed additive "Mival-Zoo" in the rations of sows when preparing them for insemination / E.G. Fedorchuk, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy, 2012, no. 8, Pp. 55-59.

24. Fedorchuk E.G. Efficiency of using non-traditional feeds in pig diets / E.G. Fedorchuk, L.A. Manokhina, G.S. Pokhodnya and others. Belgorod: Vezelitsa Publishing house, 2011. - 336 p.

25. Fedorchuk E.G. Effectiveness of feeding the drug "Mival-Zoo" to young and adult sows during the preparation for insemination / E.G. Fedorchuk, G.S. Pokhodnya // Problems of animal husbandry: SB. nauch. Tr. Belgorod: publishing house of Belgsha, 2008. - Issue 9. - P. 62-65.

26. Fedorchuk E. G. Efficiency of use of the feed additive "Hydrolaktiv" in the rations of boar producers / E. G. Fedorchuk, G. S. Pokhodnya, G. I. Gorshkov, A. N. Ivchenko, A. T. Mysik, A. G. Narizhny Zootechniya, 2013. - No. 3. - P. 30-31.

27. Khokhlov a.m. Main indicators of energy exchange in purebred pigs / a.m. Khokhlov, A. S. Smirnova, V. I. Gerasimov, G. S. Pokhodnya, N. P. Zhernakova, P. P. Kornienko // pig Breeding and technology of pork production: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2016. - Issue 10. - P. 200-203.

28. Khokhlov A.M. Interbreeding changes of adenine nucleotides in blood and tissues of pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig Breeding and technology of pork production: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G. S. Pokhodni. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2016. - Issue 10. - P. 203-207.

29. Khokhlov A.M. the Metabolic role of pyruvate in the body of purebred and hybrid pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N. I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig Breeding and technology of pork production: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Podobody. - Belgorod: publishing house of LLC "Polyterra", 2016. - Issue 10. - P. 207-211.

30. Khokhlov A.M. Glycogen-source of energy for muscle function in pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig Breeding and technology of pork production: Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2016. - Issue 10. - P. 215-217.

31. Shaposhnikov A.A. Adaptogenic preparation "Mival-Zoo" for morphological and biochemical parameters of blood of sows and pigs / A.A. Shaposhnikov, G. Simonov, G.S. Pokhodnya, A.A. Narizhny, N.I. Zhernakova, E. G. Fedorchuk, L. Boeva // Pig Breeding, 2009, No. 8, Pp. 45-47.

32. Shaposhnikov A.A. Influence of adaptogenic preparation "Mival-Zoo" on morphological and biochemical parameters of blood of sows and piglets / A.A. Shaposhnikov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, G.I. Gorshkov, A.G. Narizhny, E.G. Fedorchuk, L.E. Boeva // Agrarian science, 2009. - №9. - Pp. 28-30.

33. Shvetsov N.N. New compound feed with extruded grain / N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, S. Salamakhin / animal Husbandry of Russia, 2009. - no. 10. - Pp. 43-44.

Сведения об авторах

Сергиенко Александр Владимирович, аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, 308503.

Походня Григорий Семёнович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел 8-961-164-02-81, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru

Малахова Татьяна Александровна, к.с.-х.н., доцент кафедры ТСИПЖП, начальник проектного офиса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел.: 8-920-584-46-91.

Манохина Лариса Андреевна, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел.: 8-903-642-07-65.

Information about authors

Sergienko Alexander, PhD student, Belgorod state UNIVERSITY, 1 Vavilova str., 308503.

Pokhodnya Grigory Semyonovich, doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of General and private animal science, Belgorod state UNIVERSITY, tel. 8-961-164-02-81, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru

Malakhova Tatyana, Ph. D., associate Professor of the Department of Tshipzh, head of the project office of the Belgorod state UNIVERSITY, tel.: 8-920-584-46-91.

Manokhina Larisa Andreyevna, Ph. D., associate Professor, Belgorod state UNIVERSITY, tel.: 8-903-642-07-65.

А.В. Ткачев

ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БАКТЕРИАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены результаты зоогигиенической оценки бактериального загрязнения козьего молока Белгородской области в зависимости от сроков и температуры хранения и температуры транспортировки проб. Увеличение производства козьего молока в современном животноводстве России приобретает существенное значение. Проблема развития молочного козоводства является то, что более 90 % поголовья дойного стада коз находится в личных, приусадебных, фермерских хозяйствах с годовым производством всего около 250 – 260 тысяч тонн молока. Проблемы зоогигиенической и ветеринарно-санитарной оценки козьего молока в России заключаются в том, что у нас практически нет его промышленной переработки. Актуальными являются исследования проблемы снижения бактериального загрязнения молока коров и коз, а также определение влияния различных факторов на показатели безопасности. Например, уже доказано, что КМАФАнМ в молоке коров достоверно коррелирует с количеством соматических клеток в нем. Но этого нельзя наверняка сказать о козьем молоке. Есть данные о том, что в молоке коз с возрастом, в конце лактации и под влиянием других факторов количество соматических клеток увеличивается даже без участия инфекционных агентов. Зоогигиеническое исследование бактериальной загрязненности проб козьего молока в зависимости от температуры и срока хранения показало, что все показатели молока находились на одном уровне независимо от температуры хранения через 18 часов после доения. При температуре 12°C на вторые сутки после доения его бактериальное загрязнение в 7,4 раза выше, чем в случае хранения при температуре 4°C и 8°C ($p < 0,05$). Для обеспечения высокого качества продукта необходимо максимальное продление бактерицидной фазы, что возможно только при условии быстрого охлаждения молока после доения до 4°C и низкого содержания бактерий в свеженадоенном молоке (до 25 тысяч КОЕ/см³). Зоогигиенические показатели козьего молока находятся на одном уровне независимо от температуры транспортировки проб. Поэтому, пробы могут быть доставлены в лабораторию в течение 2-3 часов при температуре 2, 10, 20°C, если молоко сразу после дойки охлаждается и хранится при температуре 4°C.

Ключевые слова: зоогигиена, бактериальное загрязнение, молоко, козы.

ZOOHYGIENIC ASSESSMENT OF BACTERIAL CONTAMINATION OF GOAT MILK OF THE BELGOROD REGION

Abstract. The article presents the results of a zoohygienic assessment of bacterial contamination of goat milk in the Belgorod Region, depending on the timing and storage temperature and temperature of sample transportation. An increase in the production of goat milk in modern animal husbandry in Russia is acquiring significant significance. The problems of the development of dairy goat farming is that more than 90% of the livestock of the dairy herd of goats is located in private, homestead, and private farms with an annual production of only about 250-260 thousand tons of milk. The problems of the zoohygienic and veterinary sanitary assessment of goat milk in Russia are that we practically do not have its industrial processing. Relevant are studies of the problem of reducing bacterial contamination of milk in cows and goats, as well as determining the influence of various factors on safety indicators. For example, it has already been proved that KMAFAnM in cow milk reliably correlates with the number of somatic cells in it. But this cannot be said for certain about goat milk. There is evidence that in the milk of goats with age, at the end of lactation and under the influence of other factors, the number of somatic cells increases even without the participation of infectious agents. A zoohygienic study of the bacterial contamination of goat milk samples, depending on temperature and shelf life, showed that all milk parameters were at the same level regardless of storage temperature 18 hours after milking. At a temperature of 12°C on the second day after milking, its bacterial contamination is 7.4 times higher than when stored at 4°C and 8°C ($p < 0.05$). To ensure high quality of the product, the maximum prolongation of the bactericidal phase is necessary, which is possible only if the milk is rapidly cooled after milking to 4°C and the bacteria content in fresh milk is low (up to 25 thousand CFU/cm³). Zoohygienic indicators of goat milk are at the same level regardless of the temperature of sample transportation. Therefore, samples can be delivered to the laboratory within 2-3 hours at a temperature of 2, 10, 20°C, if the milk is cooled and stored immediately after milking at 4°C.

Keywords: zoohygiene, bacterial contamination, milk, goats.

Введение. В последние годы в России и мире фиксируется повышение интереса потребителей к функциональному питанию. В связи с дефицитом на рынке России функционального коровьего молока А2 повышается спрос на козье молоко, так как оно имеет более полноценный состав и лучше подходит для питания людей преклонного возраста и создания продуктов детского питания. Поэтому увеличение производства козьего молока в современном животноводстве России приобретает существенное значение. Проблема развития молочного козоводства является то, что более 90 % поголовья дойного стада коз находится в личных,

приусадебных, фермерских хозяйствах с годовым производством всего около 250 – 260 тысяч тонн молока. Проблемы зоогигиенической и ветеринарно-санитарной оценки козьего молока в России заключаются в том, что у нас практически нет его промышленной переработки [1-2].

Поэтому на первое место, при определении качества молока коз выходят показатели бактериального загрязнения сырья. Стандарты на молочное сырье, которое закупают у сельскохозяйственных товаропроизводителей России, существенно отличаются от стандартов европейских стран. С целью гармонизации отечественных и международных требований к показателям качества и безопасности молока был утвержден ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». Но получить молоко такого качества возможно только на высокотехнологичных фермах [3-4].

В Европейском Союзе по Регламенту 853/2004 сырое коровье молоко при температуре 30°C должно иметь общее микробное загрязнение (КМАФАнМ) не более 10^5 бактерий и не более 400 тысяч соматических клеток в миллилитре. Для сырого молока других видов животных установлены только критерии количества микроорганизмов не более 1500 тыс/см³, когда процесс переработки включает пастеризацию и не более 500 тыс/см³ без последующей термической обработки молока. Отсутствие конкретных критериев по соматическим клеткам для козьего молока происходит из-за их высокой изменчивости, даже у здоровых животных, и потому, что отношения между бактериальным загрязнением и соматическими клетками еще полностью не выяснены. Поэтому актуальными являются исследования проблемы снижения бактериального загрязнения молока коров и коз, а также определение влияния различных факторов на показатели безопасности. Например, уже доказано, что КМАФАнМ в молоке коров достоверно коррелирует с количеством соматических клеток в нем. Но этого нельзя наверняка сказать о козьем молоке. Есть данные о том, что в молоке коз с возрастом, в конце лактации и под влиянием других факторов количество соматических клеток увеличивается даже без участия инфекционных агентов [5-6].

Установлено влияние на качество молока его фильтрации, тщательной обработки вымени хлорамином Б, дезинфекции доильного оборудования; а также выбраковке молока, полученного от больных маститом животных. Предложено использовать 1 % раствор дезмола; предложено применять лавсановые фильтры вместо хлопчатобумажных для уменьшения бактериального загрязнения молока и увеличения срока его хранения. Некоторые исследователи предлагают добавлять лизоцим в молоко для увеличения срока хранения и улучшения функциональных свойств питьевого пастеризованного молока. По некоторым данным применение лактопероксидазной системы энзимов (LPS) подавляет рост и размножение микроорганизмов и продлевает срок годности козьего молока в условиях Судана [7-8].

Учитывая вышеизложенное, важной научно-практической проблемой является изучение зоогигиенического и ветеринарно-санитарного качества козьего молока в России особенно по общему бактериальному загрязнению.

Целью работы было проведение зоогигиенической оценки бактериального загрязнения козьего молока Белгородской области.

Материал и методы исследования.

Исследовали 925 проб молока полученного от коз из 10 фермерских хозяйств Белгородской области. Из общего удоя каждой козы отбирали среднюю пробу 60 см³ хорошо перемешанного молока. Молоко фильтровали и охлаждали до $4 \pm 2^\circ\text{C}$. Пробы молока транспортировали при температуре 2-4°C и проводили их исследование не позднее 3 часов с момента получения. Микробиологическое исследование проб проводили с целью определения общего количества бактерий и определения микроорганизмов - возбудителей субклинического мастита в сертифицированной лаборатории ветеринарной микробиологии Белгородского ГАУ [5-6].

Для определения возбудителей маститов первичные посевы осуществляли на обогащенную жидкую среду - сердечно-мозговой бульон. Пересев проводили на мясопептонного агар с 5 % эритроцитарной массой крови барана, солевой агар, агар Эндо и агар Сабура с декстрозой и хлорамфениколом. Биохимические свойства выделенных микроорганизмов устанавливали с помощью АРЕ-тестов (Analytical profile index - индекс аналитического профиля - система для

быстрой идентификации известных микроорганизмов) производства «BioMerieux», Франция. Для идентификации стрептококков также проводили CAMP-тест (названный по фамилиями изобретателей Christie-Atkins-Munch-Petersen) на кровяном агаре с эталонным штаммом *Staphylococcus aureus*. Для определения грибов делали посевы на среду Сабуро. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли согласно ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». После инкубации проводили подсчет выросших колоний, и определяли количество колониеобразующих единиц в единице объема исследуемого материала - КОЕ/см³ [7-8].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ SPSS («IBM», USA).

Результаты исследования и их обсуждение.

Зоогигиеническое исследование бактериальной загрязненности проб козьего молока в зависимости от температуры и срока хранения показало, что все показатели молока находились на одном уровне независимо от температуры хранения через 18 часов после доения (табл. 1).

Таблица 1 – Зоогигиеническое качество проб сборного козьего молока через 18 часов после доения (M±m, n=925)

Показатели	Температура хранения проб молока		
	4°C	8°C	12°C
Бактериальная загрязненность, тысяч КОЕ/см ³	23,2 ±0,4	23,2 ±0,8	22,6 ±0,8
Жир, %	4,188 ±0,004	4,176 ±0,002	4,180 ±0,003
Белок, %	3,534 ±0,002	3,530 ±0,001	3,534 ±0,002
T° замерзания, °C	-0,5556 ±0,0002	-0,5554 ±0,0002	-0,5552 ±0,0005
Количество соматических клеток, тыс/см ³	5035,21 ±28,1	5009,34 ±23,3	5069,44 ±26,4
Мочевина, мг/л	614,2 ±4,2	619,0 ±4,8	617,2 ±4,9

В течение первых суток продолжалась бактерицидная фаза в молоке, поэтому уровень бактериального загрязнения был приблизительно на одном уровне, даже при температуре 12°C. На продолжительность бактерицидной фазы влияет температура хранения молока. Молоко было отобрано от козьего стада интенсивной технологии получения молока (технология одного окота), что объясняет столь большое количество соматических клеток.

В виду очень большого количества соматических клеток отмечен очень высокий показатель мочевины в молоке. Данные о содержании в молоке белка и мочевины используются для контроля полноценности протеинового кормления животных.

По уровню мочевины в молоке коз возможно косвенно определять обеспеченность их организма протеином и контролировать функциональное состояние гепатобилиарной системы. Все показатели молока на вторые сутки хранения не изменились по отношению к исходным данным (табл. 2).

Исключение - это бактериальное загрязнение молока, которое хранилось при температуре 12°C. Микроорганизмы начали активно размножаться в молоке при такой температуре хранения. Определено, что при температуре 12°C на вторые сутки после доения его бактериальное загрязнение в 7,4 раза выше, чем в случае хранения при температуре 4°C и 8°C (p<0,05).

Таблица 2 - Зоогигиеническое качество проб сборного козьего молока на вторые сутки хранения (M±m, n=925)

Показатели	Температура хранения проб молока		
	4°C	8°C	12°C
Бактериальная загрязненность, тысяч КОЕ/см ³	20,6 ±0,7	20,4 ±0,5	151,6 ±0,8*
Жир, %	4,088 ±0,016	4,132 ±0,004	4,128 ±0,010
Белок, %	3,532 ±0,002	3,531 ±0,001	3,532 ±0,002
T° замерзания, °C	-0,5562 ±0,0004	-0,5566 ±0,0002	-0,5568 ±0,0005
Количество соматических клеток, тыс/см ³	5201,28 ±32,2	5166,17 ±24,4	5162,52 ±29,3
Мочевина, мг/л	631,4 ±4,8	635,6 ±4,1	636,4 ±5,9

Примечание. * - p<0,05; ** - p<0,01 (в сравнении с 4°C).

Результаты анализа проб на третьи сутки после доения представлены в таблице 3. Бактериальное загрязнение козьего молока при температуре 8°C на третьи сутки после доения в 1,3 раза выше, чем при хранении за 4°C (p<0,05).

Таблица 3 - Зоогигиеническое качество проб сборного козьего молока на третьи сутки хранения (M±m, n=925)

Показатели	Температура хранения проб молока		
	4°C	8°C	12°C
Бактериальная загрязненность, тысяч КОЕ/см ³	21,8 ±0,6	28,4 ±0,5*	1236,0 ±55,6***
Жир, %	4,112 ±0,015	4,132 ±0,021	4,034 ±0,032
Белок, %	3,592 ±0,002	3,592 ±0,002	3,662 ±0,007
T° замерзания, °C	-0,5578 ±0,0004	-0,5578 ±0,0002	-0,5688 ±0,0009
Количество соматических клеток, тыс/см ³	5176,32 ±34,2	5169,22 ±28,4	4754,12 ±44,3***
Мочевина, мг/л	619,4 ±3,9	629,6 ±4,1	545,2 ±7,2**

Примечание. * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001 (в сравнении с 4°C).

Из этого следует, что недостаточно охлаждать молоко до 8°C после доения, так как на третьи сутки микроорганизмы начинают размножаться в молоке, что делает невозможным переработку сырья. Также из таблицы 3.17 видно, что по причине большого бактериального загрязнения (температура хранения молока 12°C) искажаются показатели температуры замерзания, мочевины, количества соматических клеток.

Следовательно, для обеспечения высокого качества продукта необходимо максимальное продление бактерицидной фазы, что возможно только при условии быстрого охлаждения молока после доения до 4°C и низкого содержания бактерий в свеженадоенном молоке (до 25 тысяч КОЕ/см³).

В дальнейших исследованиях определяли бактериальное загрязнение и физико-химические показатели молока при различных температурах и сроках транспортировки проб (таблица 4).

Из таблицы 4 видно, что все показатели козьего молока находятся на одном уровне независимо от температуры транспортировки проб. Итак, пробы могут быть доставлены в лабораторию в течение 2-3 часов при температуре 2, 10, 20°C, если молоко сразу после дойки охлаждается и хранится в танке при температуре 4°C. Молоко было отобрано от козьего стада в конце лактации, что объясняет столь большое количество соматических клеток, но количество микроорганизмов очень мала.

Таблица 4 - Зоогигиеническое качество проб сборного козьего молока в зависимости от температуры транспортировки ($M \pm m$, $n=925$)

Показатели	Температура транспортировки проб молока		
	2°C	10°C	20°C
Бактериальная загрязненность, тысяч КОЕ/см ³	19,6 ±0,9	19,6 ±0,8	19,6 ±1,0
Жир, %	3,86 ±0,04	3,85 ±0,04	3,85 ±0,04
Белок, %	3,59 ±0,01	3,60 ±0,02	3,60 ±0,01
T° замерзания, °C	-0,5513 ±0,0011	-0,5520 ±0,0013	-0,5518 ±0,001
Количество соматических клеток, тыс/см ³	2224,48 ±56,2	2242,87 ±36,9	2233,73 ±62,1
Мочевина, мг/л	480,6 ±18,9	472,8 ±17,6	477,1 ±18,1

Заключение. Таким образом, зоогигиеническое исследование бактериальной загрязненности проб козьего молока в зависимости от температуры и срока хранения показало, что все показатели молока находились на одном уровне независимо от температуры хранения через 18 часов после доения. При температуре 12°C на вторые сутки после доения его бактериальное загрязнение в 7,4 раза выше, чем в случае хранения при температуре 4°C и 8°C ($p < 0,05$). Для обеспечения высокого качества продукта необходимо максимальное продление бактерицидной фазы, что возможно только при условии быстрого охлаждения молока после доения до 4°C и низкого содержания бактерий в свеженадоенном молоке (до 25 тысяч КОЕ/см³). Зоогигиенические показатели козьего молока находятся на одном уровне независимо от температуры транспортировки проб. Поэтому, пробы могут быть доставлены в лабораторию в течение 2-3 часов при температуре 2, 10, 20°C, если молоко сразу после дойки охлаждается и хранится при температуре 4°C.

Библиография

1. Новопашина С.И. Перспективы развития молочного и мясного козоводства в России / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Животноводство Юга России. – 2016. – № 2 (12). – С. 10-12.
2. Воробьев С.П. Особенности развития рынка козьего молока пригородных территорий / С.П. Воробьев // Алтайский вестник государственной и муниципальной службы. – 2017. – № 15 (15). – С. 98-100.
3. Кожанов Т.В. Козоводство в масштабах страны / Т.В. Кожанов // Молочная промышленность. – 2015. – № 6. – С. 64.
4. Рыбалова Т.И. Производство козых сыров в мире и России / Т.И. Рыбалова // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 6. – С. 14-18.
5. Paape M.J. Milk Somatic cells and lactation in small ruminants / M.J. Paape, B. Poutrel, A. Contreras, J.C. Marco, A.V. Capuco // Journal of Dairy Science. – 2001. – 84. – P. E231-E244 (doi:10.3168/jds.S0022-0302(01)70223-8).
6. Salama A.A.K. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats / A.A.K. Salama, X. Such, G. Caja, M. Rovai, R. Casals, E. Albanell, M.P. Marín, A. Martí // Journal of Dairy Science. – 2003. – 86(5). – P. 1673–1680 (doi:10.3168/jds.S0022-0302(03)73753-9).
7. Kawas J.R. Influence of forage-to-concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats / J.R. Kawas, J. Lopes, D.L. Danelon, C.D. Lu // Small Ruminant Res., 1991. 4. P. 11–18.
8. Dulin A.M. Differentiation and enumeration of somatic cells in goat milk / A.M. Dulin, M.J. Paape, W.P. Wergin // J. Food Prot. – 1982. – № 45 (5). – P. 435-439.

References

1. Novopashina S.I. Perspektivy razvitiya molochnogo i myasnogo kozovodstva v Rossii / S.I. Novopashina, M.YU. Sannikov // ZHivotnovodstvo YUga Rossii. – 2016. – № 2 (12). – S. 10-12.
2. Vorob'ev S.P. Osobennosti razvitiya rynka koz'ego moloka prigorodnyh territorij / S.P. Vorob'ev // Altajskij vestnik gosudarstvennoj i municipal'noj sluzhby. – 2017. – № 15 (15). – S. 98-100.
3. Kozhanov T.V. Kozovodstvo v masshtabah strany / T.V. Kozhanov // Molochnaya promyshlennost'. – 2015. – № 6. – S. 64.
4. Rybalova T.I. Proizvodstvo koz'ih syrov v mire i Rossii / T.I. Rybalova // Syrodelle i maslodelle. – 2015. – № 6. – S. 14-18.

5. Paape M.J. Milk Somatic cells and lactation in small ruminants / M.J. Paape, B. Poutrel, A. Contreras, J.C. Marco, A.V. Capuco // *Journal of Dairy Science*. – 2001. – 84. – P. E231-E244 (doi:10.3168/jds.S0022-0302(01)70223-8).
6. Salama A.A.K. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats / A.A.K. Salama, X. Such, G. Caja, M. Rovai, R. Casals, E. Albanell, M.P. Marín, A. Martí // *Journal of Dairy Science*. – 2003. – 86(5). – P. 1673–1680 (doi:10.3168/jds.S0022-0302(03)73753-9).
7. Kawas J.R. Influence of forage-to-concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats / J.R. Kawas, J. Lopes, D.L. Danelon, C.D. Lu // *Small Ruminant Res.*, 1991. 4. P. 11–18.
8. Dulin A.M. Differentiation and enumeration of somatic cells in goat milk/A.M. Dulin, M.J. Paape, W.P. Wergin // *J. Food Prot.* – 1982. – № 45 (5). – P. 435-439.

Сведения об авторах

Ткачев Александр Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: tkachev_av@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Tkachev Aleksandr V., 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. +7(4722) 39-28-09. E-mail: tkachev_av@bsaa.edu.ru.

Д.В. Энговатов, А.Ч. Гаглов, В.А. Бабушкин

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОРОСЯТ РАННЕГО ОТЪЕМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛНОРАЦИОННЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ

Аннотация. Статья представляет результаты исследований по испытанию новой высокобелковой кормовой добавки (**БВМК**), созданной на основе высокопротеиновых кормов собственного кормопроизводства и биологически активных веществ. Установлено, что для подготовки отечественного сырья для (**БВМК**), на пресс-экструдере ПЭ-900 при температуре 135-145 °С получен продукт с параметрами по уреазе – 020-025 ΔрН, концентрация сахара увеличилась на 5,31-5,81%, концентрация клетчатки уменьшилась на – 0,22-0,42%. Разработанный отечественный (**БВМК**), на 35,99% дешевле импортного аналога. Разработанный рецепт гранулированного комбикорма, обогащенный обогатительной новой кормовой добавкой отечественного производства (**БВМК**) для поросят-сосунов раннего отъема, дешевле комбикорма с импортной кормовой добавкой на 29,76%, что позволяет решать проблему импортозамещения дорогостоящих обогатительных добавок зарубежных производителей и значительное удешевление свиноводческой продукции, что в конечном итоге благоприятно отражается на экономике в свиноводческой отрасли.

Ключевые слова. Обогатительная кормовая добавка (**БВМК**), гранулированные комбикорма, молодняк свиней, продуктивность, конверсия корма, среднесуточный прирост, сохранность молодняка, экономическая эффективность.

PRODUCTIVE QUALITIES OF EARLY WEANING PIGLETS WHEN USING FULL-SIZE GRANULAR FEED

Abstract. The article presents the results of research on testing a new high-protein feed additive (bwmc), created on the basis of high-protein feeds of its own feed production and biologically active substances. It was established that for the preparation of domestic raw materials for (BVMK), on a PE-900 press extruder at a temperature of 135-145 °C, a product with urease parameters of 020-025 ΔрН was obtained, sugar concentration increased by 5.31-5.81% , fiber concentration decreased by - 0.22-0.42%. Developed by domestic (BVMK), it is 35.99% cheaper than its foreign counterpart. The developed recipe for granular mixed feed enriched with a new domestic enrichment feed additive (BVMK) for early weaning piglets is 29.76% cheaper than feed with an imported feed additive, which allows us to solve the problem of import substitution of expensive enrichment additives from foreign manufacturers and a significant reduction in the cost of pig production, which ultimately favorably affects the economy in the pig industry.

Keyword: Processing feed additive (bwmc), granulated feed, young pigs, productivity, feed conversion, average daily growth, safety of young animals, economic efficiency.

Введение. Одна из биологических особенностей организма молодняка свиней – способность к очень быстрому росту и увеличению живой массы. Однако эти возрастные возможности поросят-сосунов сильно ограничиваются функциональной незрелостью пищеварительных органов. Поэтому залогом успешного выращивания поросят-сосунов в значительной мере является их раннее приучение к специальным престартерным комбикормам.

Такие комбикорма могут обеспечить не только адаптационную способность желудочно-кишечного тракта, но и улучшить стимуляцию ферментативной и секреторной деятельности их организма, и как следствие, повышение переваримости энергии и протеина. При этом наблюдается стабилизация кишечной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и образование антител, что в дальнейшем позитивно влияет на сохранность поросят и на сокращение потерь живой массы свиноматок [1].

Для достижения этих целей важно правильно организовать кормление поросят с самого рождения полнорационными комбикормами и особая роль при этом отводится престартерным комбикормам, так как именно их биологическая ценность лежит в основе продуктивности молодняка и в получения максимального количества конкурентоспособной свинины высокого качества [2,3].

В настоящее время в свиноводстве нашей страны при выращивании поросят используются преимущественно импортные гранулированные комбикорма и дорогостоящие белковые добавки, содержащие соевые продукты с разной технологией обработки и биологически активные вещества, что ведет к удорожанию свиноводческой продукции [4,5].

С каждым годом производство свинины становится все более актуальным направлением и не менее актуальным вопросом становится проблема - замещение дорогостоящих импортных обогатительных добавок отечественными, предназначенных для производства престартерных гранулированных комбикормов в период раннего отъема поросят. При этом возникает необходимость в совершенствовании технологии обработки сырья бобовых и зерновых культур для улучшения их кормовой ценности.

Материалы и методы исследования. С этой целью впервые был научно обоснован состав белково-витаминно-минерального концентрат (**БВМК**) и разработана улучшенная технология приготовления гранулированного комбикорма из сырья местного кормопроизводства для поросят раннего отъема. Для этого в условиях комбикормового предприятия был выполнен комплекс работ по подготовке сырья и на пресс-экструдере **ПЭ-900 УШ** провели испытания разных режимов обработки сои по инактивации антипитательных веществ.

В наших исследованиях было установлено, что при температуре 135-140 °С можно получить готовый продукт с нормативными параметрами по уреазе в пределах 0,20-0,25 ДрН. Наряду с этим также проведена термогидролитическая обработка белого люпина сорта - «Дега» по технологии предприятия «Термобоб».

Методом экструзии с использованием наполнителя (дроблёная кукуруза) отработана технология приготовления сыпучей жировой добавки из семян льна, в результате чего получена сыпучая жировая добавка, которая не слеживается и хорошо смешивается с другими компонентами.

Немаловажное значение для поросят-сосунов раннего отъема и производства гранулированных комбикормов имеет также технологическая подготовка зерновых кормов в целях их улучшения усвояемости. В этой связи была применена технология экструдирования - ячменя, пшеницы и кукурузы с добавлением 6,5 % воды при температуре 145°С. Исследованиями установлено, что зерно злаковых культур, прошедшее баротермическую обработку, значительно улучшило - на 5,31-5,81%, концентрацию сахара и снизило концентрацию клетчатки - на 0,22-0,42%.

Исходя из этого, нами на основе отечественного сырья с использованием разных способов технологической обработки, был разработан состав белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) – аналог импортным образцам. В рецепте опытного концентрата, в отличие от импортного аналога, использованы новые компоненты: люпин, зерно льна, декстроза – углевод с высокой усвояемостью и лисофорт (эмульгатор жиров).

Сравнительный анализ показал, что такая кормовая добавка по качественным характеристикам не уступала импортным аналогам - БВМК-25 фирмы HL Hamburger Leistungsfutter (Германия).

С использованием созданного опытного концентрата - БВМК был разработан для поросят-сосунов раннего отъема полнорационный рецепт престартерного гранулированного комбикорма в состав которого входили, в%:

- ячмень экструдированный -24,70;
- пшеница экструдированная - 20,00;
- кукуруза экструдированная - 20,00;
- БВМК - 25,00;
- кормилак - 10,00;
- био-мос - 0,15;
- токсфин - 0,10;
- микосорб - 0,05.

После грануляции на пресс-грануляторе Т-520 опытный комбикорм (диаметром 2,2 мм) прошел производственные испытания на свиноводческом комплексе ООО «Золотая Нива» Тамбовской области.

Результаты и их обсуждение. Производственные испытания опытного престартерного гранулированного комбикорма с новой кормовой добавкой - БВМК были проведены на поросятах-сосунах подсосного периода.

Кормление и содержание поросят предусматривались согласно схеме опыта и порядку дня до отъема - в 24 дня приучение поросят к потреблению комбикормов начинали с 5-дневного возраста и кормили поросят-сосунов 6 раз в сутки малыми порциями. Кормление подсосных маток осуществлялось влажными мешанками, в рацион которых входили: зерно-месь, премикс и минеральные кормовые добавки.

Поросята-сосуны, получавшие испытываемую кормовую добавку, имели хорошее физиологическое состояние, хорошо поедали задаваемые корма, что положительно отразилось на продуктивности животных в период подсоса и их физиологическом состоянии.

Сравнительный анализ также показал, что опытная кормовая добавка – БВМК по качественным характеристикам не уступала импортному аналогу - БВМК-25 фирмы НЛ Hamburger Leistungsfutter (Германия). По содержанию протеина, основных незаменимых аминокислот и различным биологически активным веществам несколько не уступала, а качественные показатели были практически равноценны с импортной (таблица 1).

Таблица 1 - Качественная характеристика импортного и опытного отечественного

Компоненты	Ед. измер.	Импортный – БВМК-25 (контрольный)	Отечественный - БВМК (опытный)
Обменная энергия	МДж/кг	13,40	14,30
Сырой протеин	%	38	35,35
Сырой жир	%	4	8,81
Линоленовая кислота	%	-	0,91
Линолевая кислота	%	-	3,03
Сырая клетчатка	%	3,75	4,21
Лизин	%	4,20	4,19
Метионин + цистин	%	2	2,31
Треонин	%	2,10	3,06
Триптофан	%	0,60	0,58
Са	%	2,70	2,46
Р	%	1,30	1,43
NaCl	%	0,70	0,91
Витамин А	МЕ	72 000	80 000
Витамин Д	МЕ	8 000	8 000
Витамин Е	мг	800	425,54
Витамин В ₁	мг	16	16,69
Витамин В ₂	мг	48	28,67
Витамин В ₃	мг	240	129,37
Витамин В ₄	мг	1 800	2 260,48
Витамин В ₅	мг	80	98,04
Витамин В ₆	мг	-	18,19
Витамин В ₉	мг	8	4
Витамин В ₁₂	мкг	240	203,75
Витамин В _с	мг	8	-
Витамин Н	мг	1 060	532
Витамин С	мг	-	792
Fe	мг	600	666
Cu	мг	600	611
Zn	мг	960	631
Mn	мг	400	386
Co	мг	-	3,13
J	мг	8	8
Se	мг	2	2,04

В ходе опыта не установлено нарушений в пищеварении желудочно-кишечного тракта. Проявлений диарейного синдрома у поросят подопытных животных не наблюдалось.

Для определения влияния различных комбикормов при выращивании поросят на производственные показатели были обобщены все данные при проведении опоросов в контрольной и опытной секции. Эти результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты опыта по использованию престаартерного гранулированного комбикорма при выращивании поросят

Показатель	Группа	
	БВМД-25	БВМД
Получено живых поросят, гол.	519	447
Многоплодие, гол.	14,42±0,23	13,97±0,23
Средняя живая масса поросят при рождении, кг	1,26±0,02	1,25±0,03
Выбраковано, гол.	45	40
Отход молодняка, гол.	15	12
Отнято всего поросят, гол.	459	395
Количество поросят в гнезде, гол.	12,75±0,18	12,34±0,22
Средняя живая масса поросят при отъёме в 24 дня, кг	7,36±0,3	7,33±0,25
Среднесуточный прирост живой массы, г	254±12	253±9
Передано деловых поросят на дорращивание, в %	88,40	88,40

Из таблицы 2 видно, что исследования проведены на большом поголовье животных с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Многоплодие свиноматок составляло по группам 13,97-14,42 поросят.

Оптимальные условия содержания и сбалансированное кормление поголовья обеспечили высокий выход деловых поросят при отъёме. Количество их в гнезде контрольной группы составило - 12,75, опытной - 12,34 головы

. Средняя живая масса поросят при отъёме в 24 дня в обеих подопытных группах была практически одинаковая 7,33-7,36 кг, а среднесуточные приросты за подсосный период на уровне – 253-254 г. Отмечена также и достаточно высокая сохранность молодняка перед отъёмом и находилась в пределах 88%.

Это свидетельствует о том, что опытный гранулированный престаартерный комбикорм по продуктивному действию не уступал комбикорму в контрольной группе, содержащему импортную обогатительную добавку, а для установления влияния престаартерных комбикормов на физиологическое состояние поросят-сосунов, обмен веществ и иммунный статус животных изучены биохимические и гематологические показатели крови.

Анализы показали, что у подопытного молодняка, получавшего в качестве подкормки сбалансированные по важнейшим элементам питания гранулированные комбикорма, показатели находились на достаточно высоком уровне и хорошо протекали обменные процессы в организме животных. Так содержание общего белка в сыворотке крови находилось в пределах 65,53-65,73 г/л, а соотношение А/Г было оптимальное 1,55 и 1,67.

Наличие в крови значительного количества мочевины и глюкозы (соответственно 3,05-3,72 и 6,60-5,80) свидетельствует о том, что у помесных поросят с высоким генетическим потенциалом, интенсивно происходил рост мышечной, костной ткани и внутренних органов, что подтверждается высокими среднесуточными приростами живой массы (254 г). При этом достаточно сбалансированными были минеральный обмен (оптимальное соотношение кальция к фосфору), а также окислительно-восстановительные процессы, подтверждающиеся высоким содержанием гемоглобина в крови на уровне 119,7-120,6 г/л. Однако все интерьерные показатели по крови в целом не выходили за нормативные параметры, характерные для поросят подсосного возраста с высоким потенциалом продуктивности.

Следует лишь отметить, что у молодняка опытной группы наблюдается некоторое преимущество по большему содержанию на 1,92 % γ -глобулинов, лейкоцитов на 2,07 и эритроцитов на 0,1 10^{12} /л. Такие различия могут указывать на более высокий иммунный статус животных.

Важным звеном при проведении исследований в рыночных условиях является установление экономической эффективности научных разработок, что определяет перспективу их практического использования.

В этой связи нами по прямым затратам рассчитана стоимость опытного БВМК и опытного престартерного комбикорма для сравнительной зоотехнической и экономической оценки с импортным аналогом – БВМК- 25 контрольного комбикорма.

Расчетные данные показали, что импортная обогатительная добавка - БВМК- 25 в гранулированном комбикорме контрольной группы по стоимости оказалась намного выше опытного образца - на 35,99 %, а изготовление и скармливание опытного гранулированного комбикорма с новой отечественной кормовой добавкой – БВМК в стоимостном выражении был более дешёвым и эффективным - на 29,76 %.

Заключение. Впервые разработана концепция создания престартерного гранулированного комбикорма для раннего отъема поросят. Научно обоснован состав белково-витаминно-минерального концентрата с максимальным использованием растительного сырья с разной его технологической обработкой и биологически активных веществ нового поколения. Эта комплексная обогатительная добавка является основой для производства престартерных комбикормов для поросят-сосунов раннего отъема.

По стоимости она дешевле импортных аналогов на 35,99 %, что позволяет снизить затраты на производство престартерных гранулированных комбикормов - на 29,76 %, а использование их при выращивании молодняка свиней обеспечивает высокую сохранность приплода и получение в 24-дневном возрасте живую массу - 7,33 кг.

Библиография

1. Клоуз, В. Темпы роста свиней и качество мяса / В. Клоуз // Животноводство России. – 2008. - № 6. - С.28-30.
2. Щербаклова, О. Особенности экструдирования зерна при вводе в корма для поросят / О. Щербаклова, Р. Бехметьев // Комбикорма. - 2012. - N 8. - С. 57-59
3. Kiarie, E.G., Mills A. Role of Feed Processing on Gut Health and Function in Pigs and Poultry: Conundrum of Optimal Particle Size and Hydrothermal Regimens / E. G., Kiarie, A. Mills // Frontiers in Veterinary Science. - 2019. - v.6. - P. 1-13.
4. Liu, Y. Non-antibiotic feed additives in diets for pigs: A review / Y. Liu, C. D. Espinosa, J.J. Abelilla // Animal Nutrition. - 2018. - vol. 4. - P. 113-125.
5. Епифанов, В.Г., Вишняков М.И. Эффективность кормовой добавки МЕГА-40 в составе комбикормов для поросят сосунов / В. Г.Епифанов, М. И. Вишняков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №2. - С. 49-51.

References

1. Klouz, V. Tempy rosta svinej i kachestvo myasa / V. Klouz // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2008. - № 6. - S.28-30.
2. SHCHerbakova, O. Osobennosti ekstrudirovaniya zerna pri vvode v korma dlya porosyat / O. SHCHerbakova, R. Bekhmet'ev // Kombikorma. - 2012. - N 8. - S. 57-59
3. Kiarie, E.G., Mills A. Role of Feed Processing on Gut Health and Function in Pigs and Poultry: Conundrum of Optimal Particle Size and Hydrothermal Regimens / E. G., Kiarie, A. Mills // Frontiers in Veterinary Science. - 2019. - v.6. - R. 1-13.
4. Liu, Y. Non-antibiotic feed additives in diets for pigs: A review / Y. Liu, C. D. Espinosa, J.J. Abelilla // Animal Nutrition. - 2018. - vol. 4. - P. 113-125.
5. Epifanov, V.G., Vishnyakov M.I. Effektivnost' kormovoj dobavki MEGA-40 v sostave kombikormov dlya porosyat sosunov / V. G.Epifanov, M. I. Vishnyakov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyaj-stvennoj akademii. – 2012. - №2. - S. 49-51.

Сведения об авторах

Энговатов Дмитрий Вячеславович, инженер-исследователь, ФГБНУ НИИТиН.

Гаглоев Александр Череменич, кандидат биологических наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия, 393760, тел. +7 (920) 237-09-39, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru.

Бабушкин Вадим Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ., тел. 8 (47545) 5-17-11, 8 (47545) 5-31-37, 8 (475) 455-31-37, 8 (47545) 9-45-01

Informations about authors

Engovatov D.V., research engineer All-Russian Scientific Research Institute for the Use of Machinery and Oil Products in Agriculture

Gagloev Alexander Ch., Candidate of biological Sciences, Professor of the Department of animal science and veterinary medicine, Michurinsk State Agrarian University, ul. Internatsionalnaya, 101, Michurinsk, Tambov region, Russia, 393760, tel. +7 (920) 237-09-39, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru.

Babushkin V.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Rector of FSBEI HE Michurinsky GAU., tel.: 8 (47545) 5-17-11, 8 (47545) 5-31-37, 8 (475) 455-31-37, 8 (47545) 9-45-01.

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, затемнение, 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 также

другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности.

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

Порядок представления материалов

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

– статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,

– статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,

– сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,

– рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,

– аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

Тематический раздел «Биологические 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,

Попенко Виктория Петровна, ассистент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения – ответственный секретарь,

e-mail: popenko_vika93@mail.ru

тел. +7 4722-39-14-27, +7-962-306-33-42

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

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

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

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

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

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

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

Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

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

2. ...
3. ...

References

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

2. ...3. ...

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

Guidelines for authors

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

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

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

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

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

Article registration

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

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi bold-face 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 Math-Type 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 endnote bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

Order of materials representation

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

- article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,
- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

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

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students.
E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below.

Thematic section «Biological 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,
Popenko Victoria Petrovna, Assistant of the Department of Technology of Raw Materials and
Products of Animal Origin – the responsible secretary,
e-mail: popenko_vika93@mail.ru
tel. +7 4722-39-14-27; + 7-962-306-33-42

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

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

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

Text.....

.....

.....

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

References

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