

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 1 (19) 2021

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии

Теоретический и научно-практический журнал

Учредитель:

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

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

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

Издаётся с 2016 года

Выходит один раз в квартал

**Выпуск 1 (19)
2021 г.**

**п. Майский
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
2021**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Члены редакционной коллегии:

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

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

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

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

Дронов В.В., к. вет. н., доцент;

Капустин Р.Ф., д. б. н., профессор;

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

Концевая С.Ю., д. вет. н., профессор;

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

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

Кулаченко В.П., д. б. н., профессор;

Лободин К.А., д. вет. н., доцент;

Малахова Т.А., к. с.-х. н.;

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

Мирошниченко И.В., к. б. н.;

Никулин И.А., д. вет. н., профессор;

Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;

Семенютин В.В., д.б.н., профессор;

Скворцов В.Н., д. б. н., профессор;

Скоркина М.Ю., д. б. н., профессор;

Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор.

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Алейник С.Н., к. тех. н., доцент (Россия) – **председатель;**

Дорофеев А.Ф., д.э.н., доцент (Россия) – **зам. председателя.**

Члены научно-редакционного совета:

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

Присный А.А., д. 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).

Свидетельство о регистрации СМИ

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

ISSN – 2542-0283

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

Журнал включён в Российский индекс научного цитирования (**РИНЦ**).

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

- 06.02.01** – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);
- 06.02.02** – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);
- 06.02.03** – Ветеринарная фармакология с токсикологией (ветеринарные науки);
- 06.02.05** – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и 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).

Дизайн-макет и компьютерная вёрстка **Литвинов Ю.Н., Манохин А.А.**
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

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»
Подписано в печать 26.03.2021 г., дата выхода в свет 10.04.2021 г.
Усл. п.л. 18,1. Тираж 1000 экз. Заказ № 1787. Свободная цена.
Адрес типографии: г. Белгород, ул. Студенческая 16, офис 19.
Тел. +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>

Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice journal

Founder:

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

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

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

Published since 2016

Issued once per quarter

**Release 1 (19)
2021**

**Maysky
FSBEI HE Belgorod SAU
2021**

EDITORIAL STAFF

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

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

Members of Editorial Staff:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kulachenko V.P., Dr. Biol. Sci., professor;

Lobodin K.A., Vet. Dr. Sci., as. prof.;

Malakhova T.A., Cand. Agr. Sci.;

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

Miroshnichenko I.V., Cand. Biol. Sci.;

Nikulin I.A., Dr. Vet. Sci., professor;

Pokhodnia G.S., Dr. Agr. Sci., professor;

Semenyutin V.V., Dr. Biol. Sci., professor;

Skvortsov V.N., Dr. Vet. Sci., professor;

Skorkina M.Yu., Dr. Biol. Sci., professor;

Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor.

EDITORIAL BOARD

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

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

Members of Editorial Board:

Breslavets P.I., Cand. Vet. Sci., assoc. prof. (Russia);

Prizniy A.A., Dr. Biol. Sci., professor;

Reznichenko L.V., Dr. Vet. Sci., professor;

Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);

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

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

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

Registration Certificate

ПИ № ФС 77-65354 of 18 April 2016

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

ISSN – 2542-0283

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

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

By order of the Ministry of Education and Science of Russia, the list of leading reviewed scientific journals in which the main scientific results of dissertations for the doctoral degrees of doctor and candidate of science should be published includes the following scientific specialties presented in the journal since 26.03. 2019:

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

Design layout and computer-aided makeup **Litvinov Y.N., Manokhin A.A.**
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

Printed in OOO (Limited liability company)

Publication and printing center «POLYTERRA»

Signed for publication 26.03.2021, date of publication 10.04.2021.

Conventional printed sheet 18,1. Circulation 1000 copies

Order № 1787. Free price

Adress of printing:

st. Student 16, office 19., Belgorod, Russia.

tel. +7 910 360-14-99

e mail: polyterra@mail.ru, Official website: www//polyterra.ru

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>И.А. Никулин, А.Я. Чаплыньских</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТЕЛЯТ В ОТЪЕМНЫЙ ПЕРИОД.....	9
<i>А.Л. Ефименко, Е.Г. Яковлева</i> ДИНАМИКА СПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ВЫПАИВАНИЯ ИМ «ПРОДАКТИВ E, Se, Zn».....	15
<i>Л.В. Резниченко, Е.Н. Николенко, С.Б. Носков, В.Э. Ваццилин</i> ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ТВОРОГА.....	20
<i>И.А. Никулин, И.И. Калюжный, Т.С. Орлова</i> ПРОЯВЛЕНИЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЙОДА И ЦИНКА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	25
<i>А.А. Резниченко, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков, Е.Н. Рябцева</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	33
<i>В.Д. Буханов, А.И. Везенцев, В.Н. Карайченцев, Д.А. Труфанов, В.П. Осипцев, Д.А. Ходеев</i> ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К СОРБЦИОННЫМ ПРЕПАРАТАМ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	38

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Н.А. Головачева, Л.И. Бычкова, А.В. Ткачев</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СВОЙСТВ YERSINIA ENTEROCOLITICA И YERSINIA RUCKERI.....	50
<i>Л.И. Кибкало, Н.О. Шумакова</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫБРАКОВАННЫХ КОРОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ.....	58
<i>С.Н. Дмитриева, М.В. Заплетнюк, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин, А.В. Ткачев</i> КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЬДИ ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫМ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ, МЕДИЦИНСКИМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	64
<i>Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова, Н.А. Гончарова</i> УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ И МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	71
<i>Клетикова Л.В., Маннова М.С., Якименко Н.Н., Пономарев В.А., Николаева М.В.</i> ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У ПЕРЕПЕЛОК-НЕСУШЕК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ БИОДОБАВКИ.....	77
<i>И.А. Коцаев, А.В. Ткачев</i> ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ПО ГЕНАМ МИОСТАТИНА И ИНСУЛИНА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	84
<i>Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, С.А. Онина, Ф.М. Гафарова</i> КОРРЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПТИЦЫ ПРОБИОТИКОМ ВЕТОМ И ЦЕОЛИТАМИ ПРИ НЕМАТОДНОЙ ИНВАЗИИ НА ФОНЕ ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИИ АЛЬБЕНОМ.....	90
<i>Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко</i> ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКА- ЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК.....	96
<i>Никонова Е.А., Косилов В.И., Кутлин Н.Г., Гафаров Ф.А.</i> УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ВВОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ И ГЕРЕФОРДОВ УРАЛЬСКОГО ТИПА.....	102
<i>В.П. Попенко, П.П. Корниенко</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СЕЛСАФ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ.....	109
<i>О.Е. Татьяначева, О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова, Т.М. Овчинникова</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОСТКОВ ЯЧМЕНЯ В РАЦИОНАХ ПТИЦЫ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУК- ТИВНОСТИ.....	115
<i>О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова</i> ПАРАТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ.....	125
<i>Г.С. Чехунова, П.П. Корниенко, О.А. Чехунов</i> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «АПИ-СПИРА» НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ И МАССУ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ЧЕШСКИЙ ДОМИНАНТ.....	134
Руководство для авторов.....	139

CONTENTS

BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

<i>I.A. Nikulin, A. Ja Chaplynskikh</i> CALVES PRODUCTIVITY AND INCIDENCE DURING THE WEARING PERIOD.....	9
<i>A.L. Efimenko, E.G. Yakovleva</i> DYNAMICS OF SPECIFIC IMMUNITY IN BROILER CHICKENS ON THE BACKGROUND OF THE BREAKING "PRODUCT E, Se, Zn".....	15
<i>L.V. Reznichenko, S.B. Noskov, E.N. Nikolenko, V.E. Vashchilin</i> HISTOLOGICAL METHOD OF COTTAGE CHEESE IDENTIFICATION.....	20
<i>I.A. Nikulin, I.I. Kalyuzhny</i> MANIFESTATION OF IODINE AND ZINC DEFICIENCY FOR DAIRY COWS IN THE TULA REGION.....	25
<i>L.V. Reznichenko, A.A. Reznichenko, S.B. Noskov, E. Ryabceva</i> THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ANTIOXIDANTS IN BROILER POULTRY FARMING.....	33
<i>V.D. Bukhanov, A.I. Vezentsev, V.N. Karaychentsev, D.A. Trufanov, V.P. Ospishchev, D.A. Khodeev</i> FEATURES OF DETERMINING THE SENSITIVITY OF MICROORGANISMS TO SORPTION PREPARATIONS BASED ON SILICATES OF NATURAL ORIGIN.....	38

ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES

<i>N.A. Golovacheva, L.I. Bychkova, A.V. Tkachev</i> COMPARATIVE ANALYSIS OF CULTURAL, MORPHOLOGICAL AND ENZYMATIC PROPERTIES YERSINIA ENTEROCOLITICA AND YERSINIA RUCKERI.....	50
<i>L.I. Kibkalo, N.O. Shumakova</i> USE OF CULLED COWS TO INCREASE BEEF PRODUCTION.....	58
<i>S.N. Dmitrieva, M.V. Zapletnyuk, N.A. Golovacheva, B.Y. Khalin, A.V. Tkachev</i> CONTROLLED INDICATORS OF HERRING FOR VETERINARY-SANITARY, MICROBIOLOGICAL, MEDICAL AND TECHNOLOGICAL INDICATORS.....	64
<i>L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.V. Sidorova, N.A. Goncharova</i> INCREASE IN MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND DAIRY COMPLEXES OF THE KURSK REGION.....	71
<i>L.V. Kletikova, M.S. Mannova, N.N. Yakimenko, V.A. Ponomarev, M.V. Nikolaeva</i> DYNAMICS OF BLOOD BIOCHEMICAL INDICATORS AT BARRELS IN THE BACKGROUND OF APPLICATION DOMESTIC MULTICOMPONENT BIODEGRADEMENT.....	77
<i>I.A. Koshchayev, A.V. Tkachev</i> INFLUENCE OF POLYMORPHISM FOR MYOSTATIN AND INSULIN GENES ON THE EFFICIENCY OF FEEDING BROILER CHICKENS.....	84
<i>R.T. Mannapova, Y.N. Kutlin, F.A. Gafarov, S.A. Onina, F.M. Gafarova</i> CORRECTION OF NATURAL RESISTANCE OF BIRDS BY PROBIOTIC VETOM AND ZEOLITES AT NONMATODIC INVASION ON THE BACKGROUND OF DEGELMINETIZATION WITH ALBEN.....	90
<i>E.G. Martynova, P.P. Kornienko</i> INFLUENCE OF PROBIOTIC FEED ADDITIVE AMILOCIN ON PRODUCTION INDICATORS OF NESUSHEK CHICKENS.....	96
<i>E.A. Nikonova, V.I. Kosilov, N.G. Kutlin, F.A. Gafarov</i> KILLING QUALITIES OF A PURE-BREED AND MIXED YOUTH OBTAINED FROM THE INTRODUCTORY CROSSING OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BREED AND HEREPHORDES OF THE URAL TYPE.....	102
<i>V.P. Popenko, P.P. Kornienko</i> THE EFFECT OF FEED ADDITIVES SELSAF ON THE PHYSIOLOGICAL STATE AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS.....	109
<i>O.E. Tatyancheva, O.A. Popova, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova, T.M. Ovchinnikova</i> USE OF BARLEY SPROUTS IN POULTRY DIETS FOR MEAT PRODUCTIVITY.....	115
<i>O.A. Popova, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova</i> PARATYPICAL FACTORS IN THE FORMATION OF MILK PRODUCTION OF COWS.....	125
<i>G.S. Chehunova, P.P. Kornienko, O.A. Chehunov</i> EFFECT OF THE DIETARY SUPPLEMENT "API-SPIRA" ON EGG PRODUCTION AND EGG WEIGHT OF LAYING HENS CZECH DOMINANT.....	134
Guidelines for authors.....	139

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 619:616:636.2.03:636.2.082.35

И.А. Никулин, А.Я. Чаплыньских

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТЕЛЯТ В ОТЪЕМНЫЙ ПЕРИОД

Аннотация: В соответствии с технологией мясного скотоводства телята абердин-ангусской породы Тульского подразделения ООО «БМК» до 5–9 месяцев находятся с коровами-матерями на молочном вскармливании и свободном выпасе на разнотравье, после чего осуществляется отъем по трем схемам: отъем в поле, перевозка молодняка транспортом до фермы (опытная группа 1); перегон животных с поля, отъем на ферме на третий день (опытная группа 2); перегон животных с поля, отъем на ферме на седьмой день (опытная группа 3). У всех подопытных телят отъемный стресс проявился резким снижением среднесуточных привесов. Через день после отъема среднесуточный прирост массы тела животных 1-й группы составил 100 г/сут., 2-й – 250 и 3-й – 280 г/сут против 1185, 1200 и 1100 г/сут соответственно по группам до отъема. Восстановление прироста массы тела у телят проходило постепенно в течение месяца после отъема и на 30-й день составило по группам: в 1-й – 850, во 2-й – 900 и в 3-й – 1000 г/сут. За анализируемый период с 2017 по 2020 гг. среди 29700 отнятых телят 5–9-месячного возраста было зарегистрировано 2664 случая заболевания молодняка. В структуре заболеваний наибольший удельный вес составляют болезни органов дыхания (55,6 %), пищеварения (19,2 %), а также зрения и слуха (11,6 %). Анализ отчетной документации по падежу, а также результаты вскрытия 30 трупов павших животных свидетельствуют о том, что гибель телят происходила в основном от заболеваний дыхательного и пищеварительного тракта. У павших животных отмечалось отставание в росте и развитии, снижение упитанности, в отдельных случаях – поражение преджелудков и кишечника. Самыми часто встречающимися патологиями были пневмония, бронхопневмония, плеврит, ацидоз и гепатоз. Для снижения отъемного стресса наиболее оптимальной является схема постепенного отлучения телят от коров-матерей путем их совместного содержания в загонах в течение 7 дней.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, абердин-ангуссы, телята, отъемный стресс, продуктивность, заболеваемость, падеж.

CALVES PRODUCTIVITY AND INCIDENCE DURING THE WEARING PERIOD

Abstract. In accordance with the technology of beef cattle breeding, the calves of the Aberdeen-Angus breed of the Tula subdivision of «ООО БМК» are up to 5-9 months old with mother cows, milk-fed and free grazing on herbs, after which three schemes are carried out: weaning in the field, transportation of young transport to the farm (experimental group 1); driving animals from the field, weaning on the farm on the third day 9 experimental group 2); driving animals from the field, weaning on the farm on the seventh day (experimental group 3). In all experimental calves, weaning stress was manifested by a sharp decrease in the average daily weight gain. A day after weaning, the average daily weight gain of animals of group 1 was 100 g / day, 2 - 250 and 3 - 280 g / day versus 1185, 1200 and 1100 g / day, respectively, in groups before weaning. The recovery of body weight gain in calves took place gradually within a month after weaning and on the 30th day it was in groups: 1 - 850, 2 - 900 and 3 - 1000 g / day. For the analyzed period from 2017 to 2020. among 29700 weaned calves 5-9 months of age, 2664 cases of young calves were registered. In the structure of diseases, the largest proportion are diseases of the respiratory system (55.6%), digestion (19.2%), as well as vision and hearing (11.6%). Analysis of the reporting documentation on the deaths, as well as the results of the autopsy of 30 corpses of dead animals indicate that the death of calves occurred mainly from diseases of the respiratory and digestive tract. In the dead animals, there was a lag in growth and development, a decrease in fatness, in some cases, damage to the proventriculus and intestines. The most common pathologies were pneumonia, bronchopneumonia, pleuritis, acidosis and heptosos. To reduce weaning stress, the most optimal scheme is the gradual weaning of calves from mothers' cows by keeping them together in pens for 7 days.

Keywords: cattle, Aberdeen-angus, calves, volumetric stress, productivity, incidence, mortality.

Введение. Современные технологии мясного скотоводства сопряжены с воздействием на организм животных различных по своей природе и силе воздействия стресс-факторов, связанных с транспортировкой, формированием производственных групп, перегонами, сменой фаз кормления, взвешиванием, предубойной подготовкой [6]. Под их влиянием у животных угнетаются функции, непосредственно связанные с ростом, аппетитом [11, 14], пищеварением, размножением [10, 15], что приводит к значительному снижению прироста живой массы, мясной продуктивности [13, 16], снижению резистентности организма, повышению заболеваемости, падежу животных [4, 15] и, как следствие, существенному снижению экономических показателей производства говядины [3, 4, 6].

Транспортный стресс выражается потерей живой массы животных на 3,1 %, повышением в крови и сыворотке крови животных уровня гемоглобина на 17,7 %, количества эритроцитов на 22,4 %, лейкоцитов на 64 %; снижением количества γ -глобулинов на 29,5 %, Т-лимфоцитов на 14,3 %, Т-хелперов на 11,8 %, Т-супрессоров на 33,3 %, показателя НСТ теста – на 14,3 %, фагоцитарной активности – на 10,9 %, что свидетельствует о снижении естественной резистентности и более низком уровне физиологической защиты [8]. При стрессе у молодняка крупного рогатого скота повышается температура тела на 1,4°C, учащается пульс на 18,4–22,1 %, дыхание – на 9,6–19,0 %, в крови увеличивается содержание форменных элементов, уровня белка, сахара, липидов, показатель гематокрита – на 3–5% [6].

Степень реакции организма животного на негативные внешние обстоятельства зависит от поведенческих стереотипов, возраста, породы, пола, типа высшей нервной деятельности, физиологического статуса, особенностей кормления, окружающей производственной инфраструктуры [6, 12]. При изучении стрессоустойчивости телят разных пород в период отъема от коров-матерей А.В. Сало (2007) установил более высокие адаптационные способности и стрессоустойчивость у молодняка герефордской и симментальской пород по сравнению с абердин-ангусами. При выращивании молодняка крупного рогатого скота абердин-ангусской породы по технологии мясного скотоводства неизбежно возникают стрессовые ситуации при отъеме молодняка от матерей. Отъем – один из самых сильных стрессов в жизни теленка, в результате чего он теряет вес, мало ест и становится более восприимчивым к инфекции. Такое состояние может длиться несколько недель [1, 7, 8, 9].

Цель исследований – определить влияние отъемного стресса на продуктивность и заболеваемость телят абердин-ангусской породы 5–9-месячного возраста.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на 6 фермах Тульского подразделения ООО «БМК». Изучены условия содержания и кормления животных во время отъемного периода; проанализированы схемы отъема; определены среднесуточные приросты массы тела животных до и после отъема. Заболеваемость и падеж телят учитывали по данным амбулаторных журналов из производственной программы NAV в отъемный период (сентябрь – ноябрь) с 2017 по 2020 гг. Патологоанатомическое вскрытие трупов отъемных телят проводилось по общепринятой методике [2], от 5 телят был взят патологический материал (кусочки пораженных легких) для бактериологического исследования. Микробиологические исследования выполнены на базе ФГБУ ЦНМ ВЛ Тульская испытательная лаборатория.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно технологии мясного скотоводства телята Тульского подразделения ООО «БМК» от рождения до отъема (5 – 9 месяцев) находятся с коровами-матерями на молочном вскармливании и свободном выпасе на разнотравье. За период 2017–2020 гг. всего было отнято 29700 телят.

Со 2-го месяца жизни телятам дают подкормку овсом в самокормушках и пастбищный премикс с макро- и микроэлементами в свободном доступе. После отъема молодняк переводится на групповое уличное содержание в загонах и двухразовое кормление полнорационным, в состав которого включают силос, сенаж, солому кормовую, шрот, витаминно-минеральный премикс, сено в свободном доступе. Среднесуточный прирост массы тела отъемных телят в полях на подсосе до отъема составлял 1100–1200 г в сутки (рис. 1).

Отъем телят на фермах осуществляется по трем схемам: схема 1 – отъем в поле, перевозка молодняка транспортом до фермы с последующим осуществлением плана противоэпизоотических мероприятий (ПЭМ) (опытная группа 1); схема 2 – перегон животных с поля, отъем на ферме на третий день и последующее осуществление ПЭМ (опытная группа 2); схема 3 – перегон животных с поля, отъем на ферме на седьмой день и осуществление ПЭМ (опытная группа 3).

При отъеме по схеме 1 телята, помимо отъемного стресса, испытывают стресс, связанный с погрузкой и транспортировкой. У животных отмечается сильное беспокойство, повышение рефлекторной чувствительности, учащение сердцебиения на 18,9–19,1%, повышение температуры тела на 1,2–1,5°C, увеличение количества дыхательных движений на 12,5 – 15,1%. Скученность и тряска, вызванная транспортировкой, приводит к возбуждению животных, которое сменяется угнетением с последующим снижением аппетита и привесов (рис. 1). Вследствие воздействия на организм отъемных телят сразу нескольких стресс-факторов (транспортного и отъемного) нагрузка на организм увеличивается, что приводит к увеличению заболеваемости и падежу. За период 2017 – 2020 гг. у 9500 телят, отнятых по данной схеме, было выявлено 1400 заболеваний, 260 телят пало.

При отъеме по схеме 2 телята не успевали адаптироваться к новым условиям содержания и кормления, поэтому хуже поедали корм. Среди телят чаще встречались животные с упитанностью ниже средней и признаками респираторных заболеваний. За анализируемый период у 10200 телят, отнятых по данной схеме, было выявлено 900 заболеваний, 250 пало.

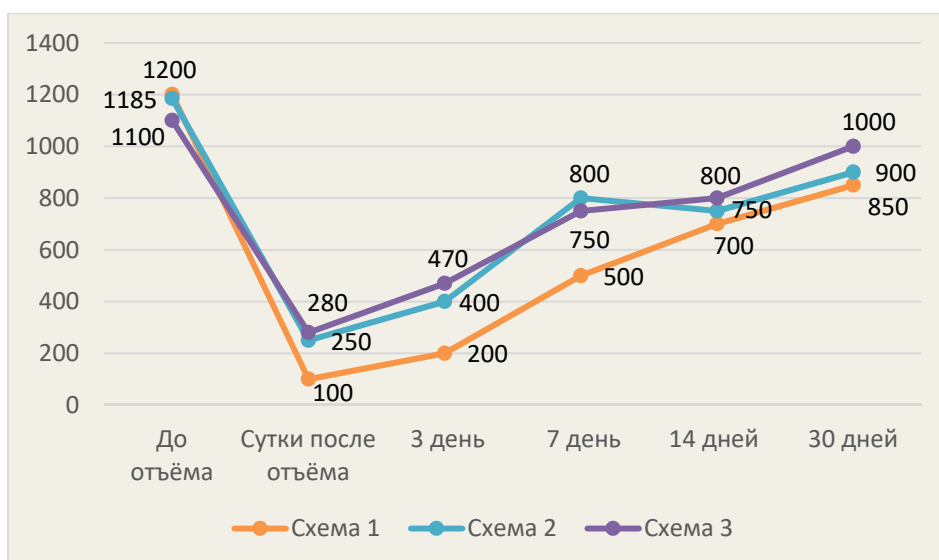


Рис. 1 - Показатели среднесуточных приростов массы тела отъемных телят абердин-ангусской породы на фермах Тульского подразделения

Отъем в соответствии со схемой 3 снижает силу и продолжительность воздействия стресс-факторов, так как в течение недели телята находятся вместе с коровами в загонах и адаптируются к новым условиям содержания и кормления. Телята лучше поедали корм, набирали вес, у них реже встречались поражения органов дыхания и желудочно-кишечного тракта. За анализируемый период у 10000 телят, отнятых по данной схеме, было зарегистрировано 364 случая заболеваний и 90 случаев падежа.

У всех подопытных телят отъемный стресс проявился резким снижением среднесуточных привесов. Через день после отъема среднесуточный прирост массы тела животных 1-й группы составил 100 г/сут., 2-й – 250 и 3-й – 280 г/сут против 1185, 1200 и 1100 г/сут соответственно по группам до отъема. Восстановление прироста массы тела у телят проходило постепенно в течение месяца после отъема и на 30-й день составило по группам: в 1-й – 850, во 2-й – 900 и в 3-й – 1000 г/сут.

За анализируемый период с 2017 по 2020 гг. среди 29700 отнятых телят 5-9 месячного возраста было зарегистрировано 2664 случая заболевания молодняка (табл. 1).

В структуре заболеваний наибольший удельный вес составляют болезни органов дыхания (55,6 %), пищеварения (19,2 %), а также зрения и слуха (11,6 %). Проведенный анализ заболеваемости отъемных телят и литературных данных [4, 7] свидетельствует о том, что стресс-факторы в совокупности с воздействием внешней среды значительно снижают резистентность молодняка, что приводит к респираторным патологиями и заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

Таблица 1 – Заболеваемость отъемного молодняка на фермах Тульского подразделения в период с 2017 по 2020 гг.

Заболевание	Количество заболевших	
	голов	%
Болезни органов дыхания	1480	55,6
Болезни органов пищеварения	511	19,2
Болезни зрения и слуха	309	11,6
Болезни опорно-двигательного аппарата	202	7,6
Болезни кожи	87	3,2
Болезни обмена веществ	50	1,9
Болезни органов воспроизводства	25	0,9
Итого	2664	100,0

За анализируемый период пало 550 животных. Анализ отчетной документации по падежу, а также результаты вскрытия 30 трупов павших животных свидетельствуют о том, что гибель телят происходила в основном от заболеваний дыхательного и пищеварительного тракта. У павших животных отмечалось отставание в росте и развитии, снижение упитанности, в отдельных случаях поражение преджелудков и кишечника, что позволяет говорить о наличии у них «синдрома стресса». Самыми часто встречающимися патологиями были пневмония (рис. 2), бронхопневмония (рис. 3), плеврит (рис. 4), ацидоз и гепатоз (рис. 5).



Рис. 2. Участки эмфиземы при пневмонии



Рис. 3. Уплотнение легочной ткани при бронхопневмонии

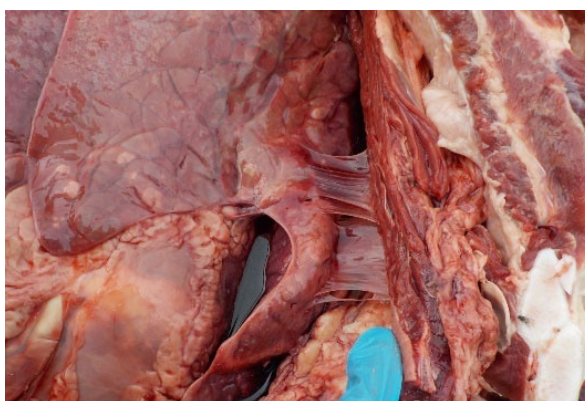


Рис. 4. Плеврит при острой пневмонии

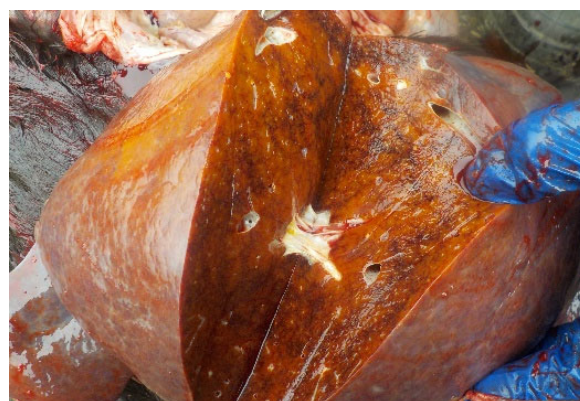


Рис. 5. Гепатоз на фоне хронического ацидоза

Бактериологическое исследование патологического материала показало, что заболевания были незаразной этиологии. В легких была обнаружена условно патогенная микрофлора (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты бактериологического исследования павших отъемных телят

Возбудитель	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
E.ColiO101	+	+	+	+	+
Bacilluspp.	+	+			
Ent.faecium	+	+	+	+	+
Ent.cloacae	+				+

Заключение: Отъемные стресс-факторы приводят к повышению нагрузки на организм животных, что проявляется снижением продуктивности и резистентности организма. У телят под воздействием отъемного стресса отмечается резкое снижение (в 4 – 11 раз) среднесуточного прироста массы тела через день после отъема и постепенное его увеличение в течение последующего месяца. На фоне стресса наблюдается повышение заболеваемости животных. В структуре заболеваний телят в период отъема 55,6 % составляют болезни органов дыхания и 19,2 % болезни желудочно-кишечного тракта. Причинами падежа телят после отъема на фермах Тульского подразделения являются респираторная патология и болезни органов пищеварения незаразной этиологии. Для снижения отъемного стресса наиболее оптимальной является схема постепенного отлучения телят от коров-матерей путем их совместного содержания в загонах в течение 7 дней.

Библиография

1. Дейли Р. Подготовка теленка мясной породы к отъему / Р. Дейли // Животноводство России. - 2014. - № 2. - С. 36 - 37.
2. Латыпов Д.Г. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней животных: Учебное пособие / Д.Г. Латыпов. – М.: Лань, 2015. – 384 с.
3. Левахин В.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В.И. Левахин, Ю.А. Ласыгина и др. // Вестник мясного скотоводства. - 1 (93). - 2016. - С. 60-65.
4. Ляпина В.О. Сокращение потерь мясной продукции при отъеме телят от коров и последующих стрессах в период выращивания и реализации бычков / В.О. Ляпина, О.А. Ляпин, М.З. Ибрагимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - Вып. 4.- 2013. - С. 243-246.
5. Прохоров И.П. Рост и обмен веществ у бычков симментальской породы при отъеме их от матерей /И.П. Прохоров. - Известия ТСХА. - Вып. 5. - 2012. - С. 98-107.
6. Сало А.В. Стрессоустойчивость различных пород молодняка крупного рогатого скота на примере клинических показателей при отъеме телят от матерей / А.В. Сало // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: материалы Международной научно-практической конференции. - Волгоград, 2007. - С. 51-52.
7. Сиразетдинов И.Ф. Коррекция стрессов у молодняка крупного рогатого скота / И.Ф. Сиразетдинов // Вестник мясного скотоводства. - Вып. 57. - 2004. - С. 198–199.
8. Тихонов С. Л. Адаптация бычков к стресс-факторам в условиях промышленной технологии: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04: Троицк, 2004. – 131 с.
9. Фролов А.Н. Влияние различных сроков отъема телят от матерей с последующим интенсивным их выращиванием на убойные качества / А.Н. Фролов, М.А. Кизаев, В.Д. Баширов// Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции. - Волгоградский государственный технический университет, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, 2010. - С. 98-99.
10. Alzahraa M. Influence of maternal nutrition and heat stress on bovine oocyte and embryodevelopment / Alzahraa M. Abdelatty, Marie E. Iwaniuk et al.// International Journal of Veterinary Science and Medicine. – 2018. – № 6. – S. 51-55.
11. Baumgard L.H. Ruminant nutrition symposium: ruminant production and metabolic responses to heat stress / Baumgard L.H., Rhoads R.P.// Journal of Animal Science.- 2012. – № 90. – 1855 – 1865.

12. Das R. Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: a review / Das R, Sailo L, Verma N, Bharti P. et al. // *Veterinary World*. – 2016. – № 9. – S. 260 – 268.
13. Farooq U. Physiological Responses of Cattle to Heat Stress / Farooq U., SamadH.A., ShehzadF., Qayyum A. // *Special Issue of Biotechnology & Genetic Engineering*. – 2010. – S. 38 – 43.
14. Gaughan J.B. A new heat load index for feedlot cattle / Gaughan J.B., Mader T.L., Holt S.M., Lisle A. // *Journal of Animal Science* – 2008. – No 86. – 226 – 234.
15. MdRezaul. Effect of heat stress on udder health of dairy cows. *Journal of Dairy Research*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1017/S002202992000088630> (Accessed March 5, 2021).
16. Pragna P. Summer season induced rhythmic alterations in metabolic activities to adapt to heat stress in three indigenous / Pragna P., Sejian V., Soren N. et al.// (Osmanabadi, Malabari and Salem Black) goat breeds. *Biological Rhythm Research*. – 2018. – No 49. – 551 – 565.

Сведения об авторах

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

Чаплынских Анастасия Яковлевна, аспирант, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, 394087, тел. 89103485209., e-mail: chapik95@mail.ru.

Information about authors

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

Chaplynskikh Anastasiia Ja., graduate student, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ul. Michurina, 1, Voronezh, 394087, Russia, tel.: 89103485209, e-mail: chapik95@mail.ru.

УДК: 619:615.37:612.017:636.5.085.16

А.Л. Ефименко, Е.Г. Яковлева

ДИНАМИКА СПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ВЫПАИВАНИЯ ИМ «ПРОДАКТИВ E, Se, Zn»

Аннотация. Вакцинация цыплят-бройлеров от ньюкаслской болезни не исключает наличия птиц, не выработавших специфических антител и показывающих нулевые титры при серологическом контроле сыворотки крови методом реакции торможения гемагглютинации (РТГА). Препарат «Продактив E, Se, Zn», представляющий трехкомпонентную смесь из витамина E и двух минералов: селена и цинка, в двух изученных нами дозах (0,5 и 1,0 мл/л питьевой воды) значительно повышал групповой иммунитет и не вызывал широкий разброс титров индивидуального поствакцинального иммунитета. Напряженность поствакцинального иммунитета оценивалась нами в 18-, 46- и 90-суточном возрасте. В контрольной группе во всех возрастных периодах отмечалось наличие нулевых титров, и имел место широкий разброс индивидуальных показателей специфического иммунитета, что указывает на неравномерность выработки специфического иммунитета. Рекомендуем при выращивании цыплят-бройлеров применять препарат «Продактив E, Se, Zn» в дозе 0,5 мл/л питьевой воды в свободном доступе за 3 суток до и 3 суток после вакцинации от ньюкаслской болезни с целью повышения ее качества.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ньюкаслская болезнь, поствакцинальный иммунитет, качество вакцинации, «Продактив E, Se, Zn».

DYNAMICS OF SPECIFIC IMMUNITY IN BROILER CHICKENS ON THE BACKGROUND OF THE BREAKING "PRODUCT E, Se, Zn"

Abstract. Vaccination of broiler chickens against Newcastle disease does not exclude the presence of birds that have not developed specific antibodies and show zero titers during serological monitoring of blood serum by RTGA. The drug "Prodaktiv E, Se, Zn", which is a three-component mixture of vitamin E and two minerals: selenium and zinc in two doses studied by us (0.5 and 1.0 ml / l of drinking water), significantly increased group immunity and did not cause a wide range of titers of individual post-vaccination immunity. The intensity of post-vaccination immunity was assessed by us at the age of 18, 46 and 90 days. In the control group, in all age periods, the presence of zero titers was noted and there was a wide range of individual indicators of specific immunity, which indicates the unevenness of the development of specific immunity. We recommend using Prodaktiv E, Se, Zn at a dose of 0.5 ml / l of drinking water in free access when growing broiler chickens 3 days before and 3 days after vaccination against Newcastle disease in order to improve its quality.

Key words: broiler chickens, Newcastle disease, post-vaccination immunity, quality of vaccination, "Prodaktiv E, Se, Zn".

Птицеводство является стратегически важной отраслью сельского хозяйства Российской Федерации, т.к., обеспечивая страну продовольствием, создает условия для стабильности и независимости нашей страны от мировых финансовых и климатических катаклизмов. Почти вся получаемая продукция производится на крупных агропромышленных комплексах и птицефабриках, где условия выращивания птиц не соответствуют биологическим требованиям вида. С целью повышения адаптации птиц применяются различные биологически активные соединения. Они нормализуют обмен веществ, восполняют дефицит витаминов, минеральных веществ, аминокислот, пробиотической микрофлоры, стимулируют иммунные и репродуктивные качества птиц [1, 2, 3, 4].

Выращивание цыплят-бройлеров предусматривает обязательное проведение вакцинаций против болезни Марека, Гамборо, инфекционного бронхита, ньюкаслской болезни и др., т.к. существует риск возникновения инфекционных заболеваний при плотной посадке птиц в условиях крупных птицеводческих предприятий. Сейчас график вакцинации птиц разрабатывается индивидуально для конкретной птицефабрики с учетом эпизоотического окружения, специфики кроссов, особенностей выращивания и промышленного использования птиц. В среднем по региону вакцинальному воздействию птица подвергается: к 100-суточному возрасту 16 – 18 раз; к 135-суточному возрасту – более 30 раз. Поэтому иммунокомпетентные

органы птиц и иммунная система в целом находятся в состоянии повышенной функциональной активности. Как известно, если функционирование отдельных систем и организма находится в постоянном напряжении, то возможны сбои в работе этих систем. Иммунная система чаще всего отвечает или излишней активностью, проявляющейся в возникновении аутоиммунных заболеваний, или, наоборот, иммунодефицитным состоянием, что в птицеводстве встречается чаще. К тому же включаются различные механизмы нарушения гуморального или клеточного иммунитета или одновременно двух звеньев иммунитета. Для профилактики негативных последствий поствакцинальных стрессов и поддержки организма птиц дополнительно применяют биологически активные вещества.

Для уверенности в качестве проводимой вакцинации выборочно определяется напряженность специфического иммунитета по уровню антител в сыворотке крови птиц. В литературе имеются немногочисленные сведения о положительном влиянии различных биологически активных добавок и препаратов на выработку специфического иммунного ответа на вакцинацию птиц. Так, доказано влияние глицината цинка в поствакцинальный период на бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, а также на выработку специфических антител к болезни Гамборо у цыплят [5]. Имеются данные об общем влиянии препаратов: на продуктивность, предотвращение дефицита в организме птиц витаминов и микроэлементов при вакцинации, латентном течении различных заболеваний или негативных последствиях стресс-факторов [6, 7].

На фармацевтическом предприятии г. Белгорода, принадлежащем к группе компаний ВИК, производятся витаминно-минеральные препараты линии «Продактив», предназначенные для применения разным видам животных. В данную линию входят: «Продактив AD₃E», «Продактив E, Se, Zn», «Продактив Гепато» и «Продактив Форте». Мы экспериментально исследовали препарат «Продактив E, Se, Zn», представляющий трехкомпонентную смесь из витамина E и двух минералов: селена в виде селенита натрия и цинка в виде глицинного хелата цинка. Как известно, витамин E является антиоксидантом, укрепляет стенки сосудов, замедляет процессы старения клеточной мембраны и самой клетки, оказывает стимулирующее влияние на процессы, происходящие в репродуктивных органах. Селен принимает участие в формировании иммунного ответа организма, необходим для нормальной работы сердца. Цинк участвует в процессах кроветворения, влияет на рост, развитие и функционирование репродуктивной системы как у самцов, так и у самок, улучшает процессы оплодотворения, является сдерживающим фактором в развитии дерматозов, улучшает качество шерсти, а у птиц принимает участие в формировании скорлупы и оперения [7]. По литературным данным, Белгородская область является биогеохимической провинцией, дефицитной по многим микроэлементам, среди которых цинк и селен; повсеместно отмечается также недостаточное количество в крови животных и витамина E [8, 9, 10].

Материал и методы исследования. В условиях вивария сформированы 3 группы цыплят-бройлеров суточного возраста (по 20 голов в каждой). Перед формированием экспериментальных групп выборочно у 10 голов цыплят методом декапитации была взята кровь для исследования на трансвариальный (материнский) иммунитет к ньюкаслской болезни. В сыворотке крови определяли индивидуальные титры антител и групповой иммунитет в процентах.

Все группы цыплят были включены в стандартную схему проводимых ветеринарных профилактических обработок в соответствии с технологической схемой, принятой на одной из птицефабрик Белгородского района. Против болезни Ньюкасла цыплят вакцинировали в суточном возрасте вакциной Нобилис ND C2 спрей-методом. В возрасте 18 суток вся птица была привита против Ньюкасла вакциной Зоэлис Ла-Сота спрей-методом; в возрасте 46 суток – против бронхита и Ньюкасла вакциной Нобилис 4/91+Нобилис Clon 30. Вакцинации против других заболеваний проводились строго по разработанной в хозяйстве схеме.

Кровь для исследования у цыплят брали из подкрыльцовой вены в возрасте 18 и 46 суток перед ревакцинацией, и в конце эксперимента – в возрасте 90 суток, получали сыворотку, с которой и проводили серологическое исследование. Определяли индивидуальные

титры и групповой иммунитет в соответствии с методикой [11]. Первая группа была контролем, второй группе (опытная-1) трое суток после первой вакцинации (в суточном возрасте), за 3 суток до и 3 суток после очередных ревакцинаций против болезни Ньюкасла выпаивали с питьевой водой «Продактив E, Se, Zn» в свободном доступе в дозе 1,0 мл/л воды. Третьей группе (опытная-2) также выпаивали этот препарат, но в меньшей дозировке – 0,5 мл/л воды. Дозы препарата взяты из инструкции к препарату (режим дозирования сельскохозяйственной птице).

Результаты собственных исследований. Исследование сыворотки крови суточных цыплят на напряженность трансовариального иммунитета показало уровень группового иммунитета 3 %, с разбросом индивидуальных титров от 1:2 до 1:16, что согласуется с литературными данными и демонстрирует факт качественно проведенной вакцинации племенного стада кур-несушек [12]. На наш взгляд, при таком уровне напряженности иммунитета надо временно воздержаться от вакцинации, т.к. появление в крови птиц новой дозы антигена способно «стереть» имеющийся материнский иммунитет и препятствовать выработке специфических антител. Но мы не стали нарушать стандартную схему вакцинации птиц, принятую на производстве, и проводили вакцинацию экспериментальных цыплят в соответствии с ней.

Средние показатели групповой и колебания индивидуальной напряженности специфического иммунитета птиц к болезни Ньюкасла представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели групповой и индивидуальной напряженности специфического поствакцинального иммунитета цыплят к болезни Ньюкасла

Группы (n=20)	Возраст цыплят-бройлеров, сут					
	18		46		90	
	групповой (%)	титры	групповой (%)	титры	групповой (%)	титры
Контроль	62	0 – 8	83	0 – 1024	92	0 – 1024
Опытная-1	74	2 – 16	90	4 – 512	100	128 – 512
Опытная-2	73	4 – 16	92	4 – 512	100	128 – 512

В сыворотке крови цыплят, взятой после первой вакцинации на 18-е сутки, групповой иммунитет распределился так: в контрольной группе – 62 %, в опытной-1 – 74 %, в опытной-2 – 73 %. Эти показатели соответствуют норме после первого этапа вакцинации. Диапазон индивидуальных титров в контрольной группе был от 1:0 до 1:8, в опытной-1 – от 1:2 до 1:16, в опытной-2 – от 1:4 до 1:16. Наличие нулевых титров, свидетельствующих об отсутствии выработки антител на вводимый антиген, отмечалось только в контрольной группе цыплят. В обеих опытных группах нулевых титров не было, и широкого разброса титров также не отмечалось. Это свидетельствует об относительно равномерной реакции цыплят опытных групп на вакцинацию.

В контрольной группе, не получавшей препарат, групповой иммунитет в 46-суточном возрасте составил 83 % (при титрах от 1:0 до 1:1024), в опытной-1 группе – 90 % (при титрах от 1:4 до 1:512), в опытной-2 группе – 92 % при таком же диапазоне индивидуальных титров. Сохранение в контрольной группе нулевых титров после ревакцинации свидетельствует об отсутствии специфического иммунитета у нескольких голов, что является фактором риска возможного заражения птиц полевым штаммом болезни Ньюкасла. Причин, по которым организм птиц не выработал антитела на вакцинный вирус, может быть много, в том числе врожденные или приобретенные иммунодефициты. В опытных группах, получавших комплексный препарат, содержащий витамин E, соли селена и цинка у всех 20 голов уже на 46-е сутки выработался достаточно высокий специфический иммунитет без широкого разброса индивидуальных титров.

В конце эксперимента тенденция сохранилась: в контрольной группе отмечалось наличие нулевых титров и очень высоких индивидуальных титров, т.е. имел место широкий разброс индивидуальных показателей специфического иммунитета. Это свидетельствует о неравномерно развивающемся ответе цыплят на проведенную вакцинацию. В обеих опытных группах, при 100 %-ном групповом иммунитете, индивидуальные титры антител регистрировались

в диапазоне от 1:128 до 1:512. Но окончательно о полноценно развившемся специфическом иммунитете в поствакцинальный период следует говорить после исследования сыворотки крови через два-три месяца после последней вакцинации.

Очевидно, применение препарата, в составе которого имеются ингредиенты, оказывающие стимулирующее влияние на иммунокомпетентные органы, способствовало более эффективной выработке специфических антител в поствакцинальный период. Кроме того, в предыдущей серии наших опытов при биохимическом анализе крови цыплят содержание микроэлементов, в частности цинка, меди, йода и селена, а также витамина Е было значительно ниже референсных значений. Поэтому после курсового трехкратного выпаивания препарата дефицит по микроэлементам и витаминам был компенсирован, что положительно сказалось и на иммунном ответе. Поскольку существенной разницы в исследуемых показателях между опытной-1 и опытной-2 группами цыплят, получавших разные дозы «Продактив Е, Se, Zn», нами не наблюдалось, с экономической точки зрения более рационально применение меньшей дозы препарата. Возможно, будут зарегистрированы различия в биохимических и общих иммунологических показателях между группами птиц, получавших препарат в дозе 0,5 мл/л питьевой воды и в дозе в 2 раза выше; исследования продолжаются.

Таким образом, мы рекомендуем использовать при выращивании цыплят-бройлеров биологически активную добавку «Продактив Е, Se, Zn» в дозе 0,5 мл/л питьевой воды в свободном доступе за 3 суток до и 3 суток после вакцинации от ньюкаслской болезни с целью повышения ее качества.

Библиография

1. Бессарабова Е. В., Гонцова Л. П., Краснобаев Ю. В. Влияние кормовых добавок Ловит Е-Селен и Тривит на рост и развитие цыплят кур яичного направления продуктивности //Аграрная наука. 2013. № 5. С. 25–27
2. Резниченко Л.В., Резниченко А.А., Мусиенко В.В. Новые биологически активные добавки в бройлерном птицеводстве//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. №3 (17). С.28-33
3. Эффективность использования витаминсодержащих препаратов в бройлерном птицеводстве/А.А. Резниченко, Ф.К. Денисова, Л.В. Резниченко, Я.П. Масалыкина//Ученые записки Казанской государственной академии вет. Медицины им. Н.Э. Баумана. 2018. Т.235. №3. С.147-151
4. Фисинин В.И., Сурай П.Ф. Эффективная защита от стрессов в птицеводстве: от витаминов к витаминам//Птица и птицепродукты. 2011. №6. С.10-13
5. Кочиш И.И. Глицинат цинка против стрессов у цыплят// Животноводство России. Спецвыпуск. 2013. С.25-26
6. Адаптационные реакции организма бройлеров на L-лизин сульфата в рационе/С.В. Недопекина, С.Д. Чернявских, Ю.П. Рыжкова, А.А. Шапошников, И.Н. Яковлева//Птицеводство. 2018. №4. С.24-27
7. Краснобаев Ю.В., Гонцова Л.П., Бессарабова Е.В. Кормовые добавки линии «Продактив». Практический опыт//БИО. 2014. №6(165). С.10-14
8. Дронов В.В. Ковалева В.В. Фармакологическая компенсация дефицита микроэлементов у лактирующих коров//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. №2 (16). С.13-18
9. Дронов В.В. Диагностика недостаточности цинка, меди и йода в организме крупного рогатого скота в условиях биогеохимической зоны Белгородской области//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. №4(10). С.92-113
10. Дронов В.В. Способ фармакокоррекции нарушений минерального обмена у коров//Вестник Воронежского государственного агроуниверситета. 2017. №4(55). С.58-62
11. Методические указания по определению уровня антител к вирусу ньюкаслской болезни в РТГА. М.: Департамент ветеринарии Минсельхозпрода России. 1997. №13-7-2/988.
12. Брит В.И. Эффективность методов вакцинации против ньюкаслской болезни в промышленном птицеводстве: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02: утв. 26.05.2015. п. Вольгинский, 2015. 106 с.

References

1. Bessarabova EV, Gontsova LP, Krasnobaev Yu. V. Influence of feed additives Lovit E-Selenium and Trivit on the growth and development of chickens in the egg production direction // Agrarian Science. 2013. No. 5. P. 25–27
2. Reznichenko L.V., Reznichenko A.A., Musienko V.V. New biologically active additives in broiler poultry farming // Actual problems of agricultural biology. 2020. No. 3 (17). Pp. 28-33
3. Efficiency of using vitamin-containing preparations in broiler poultry farming / A.A. Reznichenko, F.K. Denisova, L.V. Reznichenko, Ya.P. Masalykina // Scientific notes of the Kazan State Academy vet. Medicine them. N.E. Bauman. 2018.T.235. Number 3. S.147-151

4. Fisinin V.I., Suray P.F. Effective protection against stress in poultry farming: from vitamins to vitagens // Poultry and poultry products. 2011. No. 6. Pp.10-13
5. Kochish I.I. Zinc glycinate against stress in chickens // Animal husbandry of Russia. Special issue. 2013.S. 25-26
6. Adaptive reactions of broilers to L-lysine sulfate in the diet / S.V. Nedopekina, S.D. Chernyavskikh, Yu.P. Ryzhkova, A.A. Shaposhnikov, I.N. Yakovleva // Poultry. 2018. No. 4. Pp. 24-27
7. Krasnobaev Yu.V., Gontsova LP, Bessarabova EV, Feed additives of the "Prodaktiv" line. Practical experience // BIO. 2014. No. 6 (165). P.10-14
8. Dronov V.V. V.V. Kovaleva Pharmacological compensation of micronutrient deficiencies in lactating cows // Actual problems of agricultural biology. 2020. No. 2 (16). Pp. 13-18
9. Dronov V.V. Diagnostics of deficiency of zinc, copper and iodine in the body of cattle in the biogeochemical zone of the Belgorod region // Actual problems of agricultural biology. 2018. No. 4 (10). P.92-113
10. Dronov V.V. A method for pharmacological correction of mineral metabolism disorders in cows // Bulletin of the Voronezh State Agricultural University. 2017. No. 4 (55). Pp. 58-62
11. Guidelines for determining the level of antibodies to the Newcastle disease virus in the RTGA.- М.: Veterinary Department of the Ministry of Agriculture of Russia. 1997. No. 13-7-2 / 988.
12. Brit V.I. The effectiveness of vaccination methods against Newcastle disease in the industrial poultry industry: dis. ... Cand. vet. Sciences: 06.02.02: approved. 05/26/2015. Volginsky, 2015.106 p.

Сведения об авторах

Ефименко Анастасия Леонидовна – аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. Тел.: 8 9040838524, e-mail: na111sta@yandex.ru.

Яковлева Елена Григорьевна – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. Тел.: (4722) 392460, e-mail: ybelgay@mail.ru

Information about authors

Efimenko Anastasia L. – postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. Address: 308503 Belgorod region, Maisky, ul. Vavilova, 1. Tel.: 89040838524, e-mail: na111sta@yandex.ru

Yakovleva Elena G. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. Address: 308503 Belgorod region, Maisky, ul. Vavilova, 1. Tel.: (4722) 392460, e-mail: ybelgay@mail.ru

УДК: 612.086.1

Л.В. Резниченко, Е.Н. Николенко, С.Б. Носков, В.Э. Ващилин

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ТВОРОГА

Аннотация. За последние годы ассортимент и производство молочных продуктов в России значительно увеличились. На рынке кисломолочных продуктов, пользующихся повышенным спросом населения, находятся сотни их наименований, многие из которых активно рекламируются, поэтому соблазн подделать или увеличить объёмы кисломолочных продуктов путём различного вида фальсификаций всегда имеется как у реализатора, так и у производителя кисломолочной продукции. Поэтому возникают проблемы с проведением всесторонней экспертизы подлинности всех видов кисломолочных продуктов, поступающих на рынки России. Большинство современных методов фальсификации так или иначе сводятся к изменениям технологии, использованию дешевого сырья и последующему доведению физико-химических показателей до установленных требований нормативной документацией. Производство и реализация фальсифицированной продукции способствует также недобросовестной конкуренции на продовольственном рынке, в результате чего изготовители качественных товаров оказываются в невыгодном положении. Целью нашей работы была разработка методов определения фальсификации творога, в частности определения молочного сырья, из которого изготовлен этот продукт (натурального молока или сухого обезжиренного молока). В результате проведённых исследований впервые разработан гистологический метод, способный с высокой точностью определить, какое молочное сырьё было использовано при производстве творога, что позволит предотвратить информационную фальсификацию этого продукта.

Ключевые слова: творог, фальсификация, сухое молоко, гистосрезы.

HISTOLOGICAL METHOD OF COTTAGE CHEESE IDENTIFICATION

Abstract. In recent years, the range and production of dairy products in Russia has increased significantly. In the market of dairy products that are in high demand of the population, there are hundreds of items, many of which are actively advertised, so the temptation to falsify or to increase the volume of dairy products by different types of fraud is always available as a distributor and manufacturer of dairy products. Therefore, there are problems with conducting a comprehensive examination of the authenticity of all types of fermented milk products entering the Russian markets. Most modern methods of falsification, one way or another, are reduced to changes in technology, the use of cheap raw materials and the subsequent bringing of physical and chemical indicators to the established requirements of regulatory documentation. The production and sale of counterfeit products also contributes to unfair competition in the food market, as a result of which manufacturers of high-quality goods are at a disadvantage. The purpose of our work was to develop methods for determining the falsification of cottage cheese, in particular, to determine the raw milk from which this product is made (natural milk or skimmed milk powder). As a result of histological research first developed a method that can accurately determine which raw milk was used in the production of cheese, which will prevent the falsification of information of this product.

Keywords: cheese, falsification, dry milk, gesticores.

Введение. Проблема идентификации молочных товаров приобрела особую актуальность в связи с обновлением ассортимента молочных продуктов за счет введения в их состав компонентов из растительного сырья (растительных масел, соевых белков и др.), увеличением числа видов и разновидностей кисломолочных продуктов [1, 2].

Умение правильно идентифицировать товар может привести к исключению попадания в реализацию фальсифицированной продукции. Поэтому очень важно будет рассмотреть методы её идентификации [3, 4].

Конечный результат идентификации – подтверждение соответствия товара требованиям, регламентируемым нормативными документами, ТУ или договорам, вследствие чего устанавливается подлинность товара, или выявление несоответствия (отрицательный результат, констатируется как фальсификация товара). Оба результата – положительный и отрицательный – имеют решающее значение для определения дальнейшей судьбы товара.

Для совершенствования методов идентификации необходима разработка новых и корректировка уже существующих методов исследования. Так как группа органолептических методов в целом зависит от человеческого фактора, а измерительные методы основаны на применении технических средств измерения [5].

Очень часто фальсификации подвергается творог, так как это исключительно полезный продукт. Содержащиеся в нем белки усваиваются организмом человека практически полностью, намного лучше, чем белки мяса, рыбы и даже молока. Аминокислоты нормализуют работу печени, снижают уровень холестерина, укрепляют нервную систему. Кальций укрепляет костную ткань, улучшает снабжение тканей кислородом, помогает при лечении аллергии. Помимо этого творог богат фосфором, железом, магнием, бета-каротином, витаминами А, В₁, В₂, С, D, Е и др. Молочный жир, содержащийся в твороге, включает в себя все известные жирные кислоты (в том числе особо ценные арахидоновую и линолевую). Этот продукт – кладёшь полезных веществ. Кроме того, в нём отсутствует лактоза, из-за которой у многих людей молочные продукты не усваиваются [6, 7].

При фальсификации творога молочные жиры в нём заменяют дешевыми маслами – пальмовым и кокосовым. Без тепловой обработки они наносят вред организму, так как оседают на стенках желудка и негативно влияют на сосуды.

Творог вырабатывают из пастеризованного молока путем его створаживания сычужным ферментом и/или молочной кислотой, последующим отделением сыворотки и без формования. Из творога могут быть получены белковые пасты или творожные изделия с различными наполнителями. В твороге не допускается добавление стабилизаторов консистенции. По внешнему виду он представляет собой сырную массу, творожные зерна в ней отчетливо различимы и покрыты сливками. Показатели идентификации этого продукта устанавливаются нормативными или техническими документами, либо стандартами организаций.

Фальсификацией называется процесс, при котором качество или натуральность данного вещества ухудшается добавлением инородного, худшего по качеству вещества или удалением важных (основных) элементов (или составляющих). Фальсифицированные продукты имеют пониженную пищевую и биологическую ценность и не отвечают потребности организма в основных веществах и энергии и, согласно Федеральному закону «О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ от 02.01.2000 г., считаются некачественными и опасными, изымаются из оборота и подлежат утилизации или уничтожению.

В связи с актуальностью возникающих проблем на российском рынке необходима реализация программ по обеспечению качества и безопасности товаров, находящихся в обороте. Поэтому возникла необходимость выявления недобросовестных производителей и принятие в отношении них мер регулирования, а также пресечение попыток выпуска некачественной продукции и обмана потребителей. Наиболее ценным считается творог, произведённый из натурального молока. Однако, некоторые производители заменяют его на сухое обезжиренное молоко, что является информационной фальсификацией [8].

Для обнаружения содержания сухого обезжиренного молока в кисломолочных продуктах используют метод ИФА (иммуноферментного анализа). Недостатками данного способа являются высокая трудоемкость, низкая точность, длительность проведения, высокая себестоимость. Однако нами разработан новый метод определения фальсификации творога – гистологический. В частности, данный метод позволит с высокой точностью определить наличие в продукте сухого молока, а также узнать из какого молока – натурального или сухого – был произведён творог.

Цель и задачи исследований. Цель настоящей работы заключается в разработке гистологического метода определения молочного сырья, из которого изготовлен творог: из натурального молока или из сухого обезжиренного молока.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- подготовить гистологические срезы творога, изготовленного из натурального и сухого молока;
- сравнить и проанализировать гистологические срезы обоих продуктов.

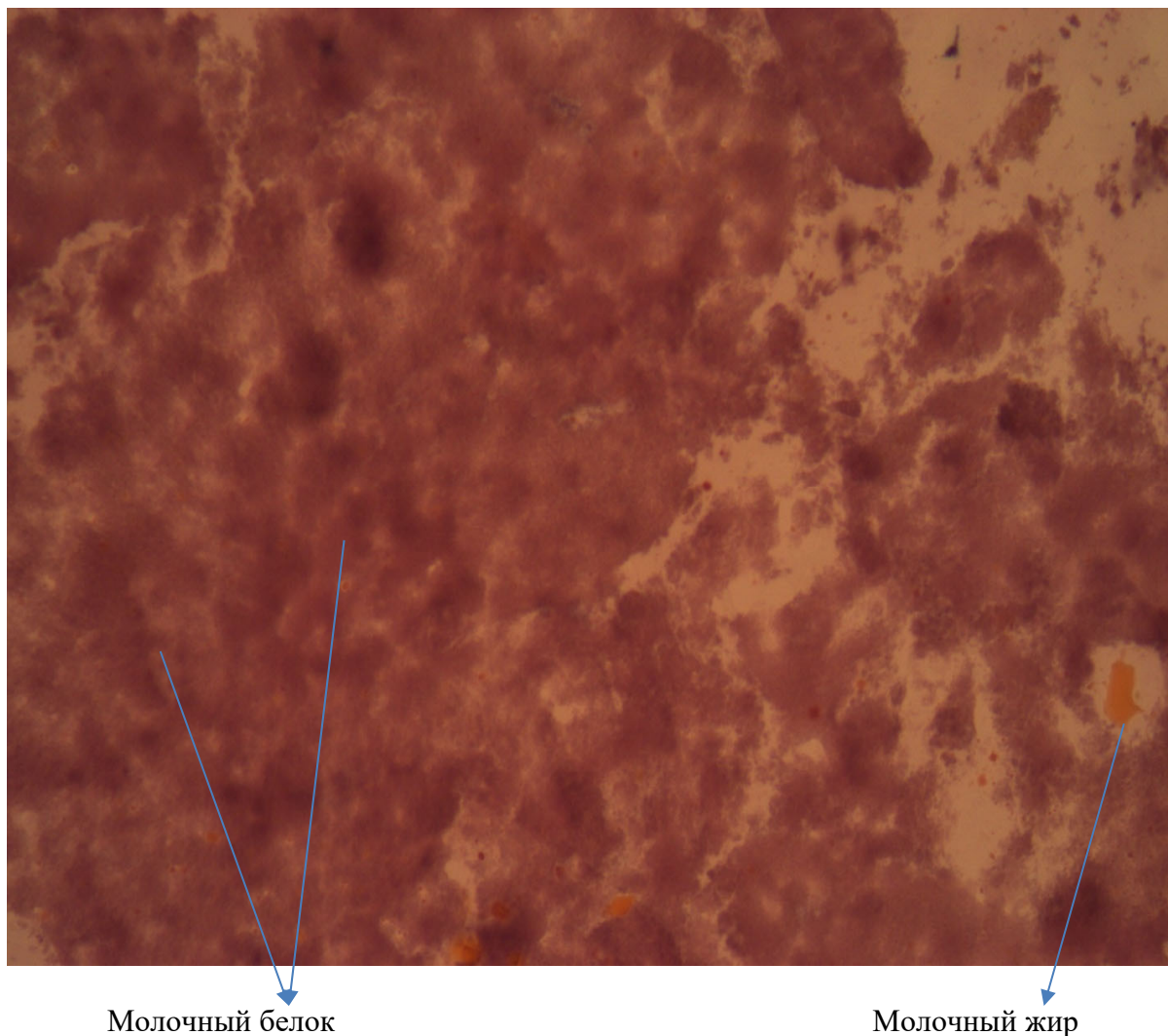
Материал и методы исследования. В качестве исследуемых материалов использованы 2 пробы (контрольная и опытная) творога. Контрольная проба творога изготовлена из натурального молока, опытная – из сухого молока.

Для проведения опытов использовали следующее оборудование: микротом-криостат НМ 525 и микроскоп бинокулярный «Аxiostar plus» (с фотофиксацией).

Мы сделали гистосрезы творога контрольной и опытной пробы. Окрашивание срезов осуществляли суданом III.

Результаты исследования и обсуждение. Для проведения эксперимента взяли 2 пробы творога 0,5 %-ной жирности по 100 г каждая (1 – контрольная и 2 – опытная). Контрольная проба представляет творог, изготовленный из натурального молока, опытная – творог из сухого обезжиренного молока.

Результаты проведённых исследований представлены на рисунках 1 – 2.



**Рис. 1 - Гистологический срез творога, приготовленного из натурального молока (контрольная проба).
Окраска судан III. Увеличение 100.**

Из представленных на рисунке 1 данных видно, что в твороге, приготовленном из натурального молока, молочный белок представлен скоплениями светло-фиолетовой окраски овальной формы, которые равномерно распределены по всему срезу. Молочный жир представлен в виде жёлтого пятна неправильной формы.

На рисунке 2 молочный белок из сухого молока представлен в виде бесформенных глыб тёмно-фиолетового цвета. Молочный жир похож на овальные пятна оранжевой окраски.

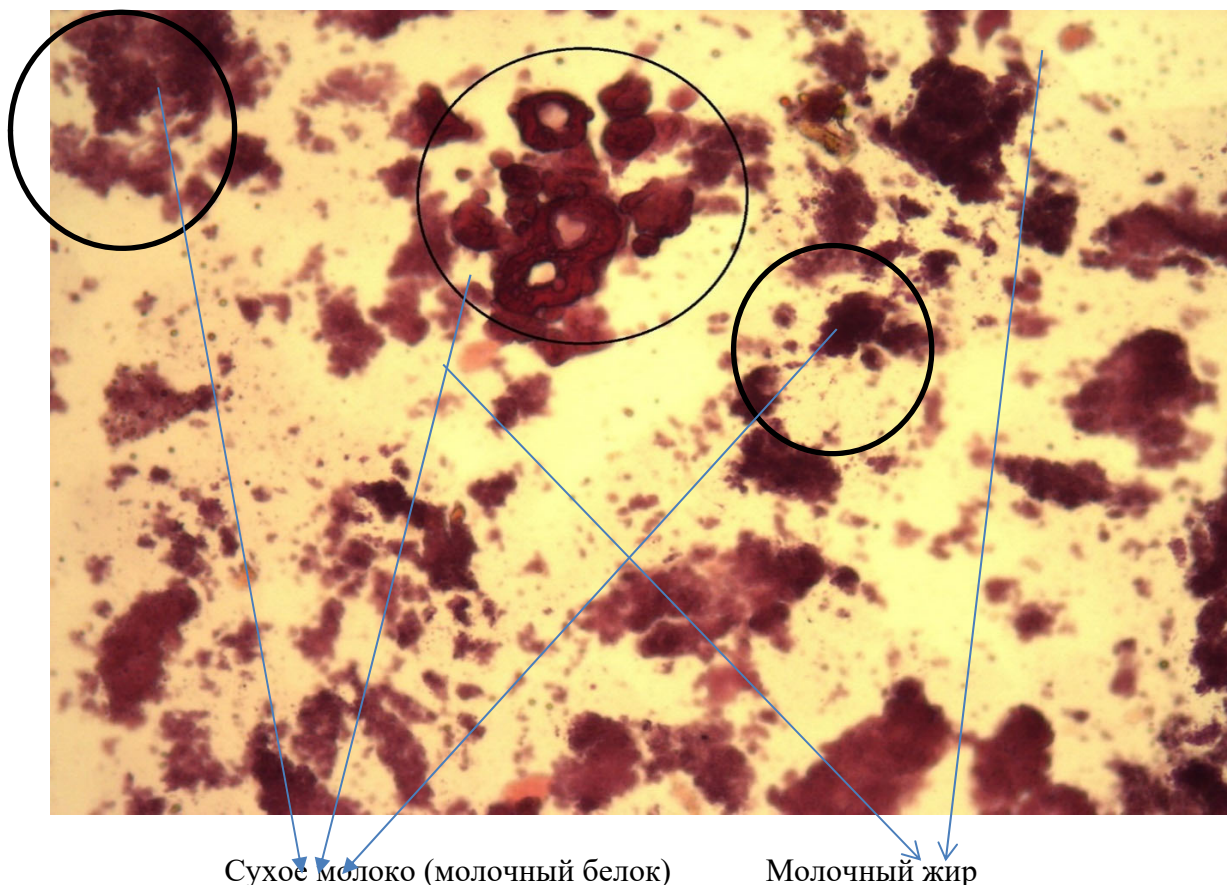


Рис. 2 - Гистологический срез творога, приготовленного из сухого молока (контрольная проба). Окраска судан III. Увеличение 100

Заключение. Согласно действующим нормативным документам, творог – это кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков и методами кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования и (или) прессования. Продукт в зависимости от молочного сырья изготавливают из цельного молока, нормализованного молока, обезжиренного молока, восстановленного молока и их смесей. Сырье, применяемое для изготовления этого продукта, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям.

Наиболее ценным считается творог, полученный из натурального молока. Однако, при информационной фальсификации зачастую этот продукт, приготовленный из сухого обезжиренного молока, выдают как изготовленный из натурального коровьего молока. При этом при производстве творога используются сухие молочные компоненты. Такой технологический прием позволяет обеспечить население полноценными, хотя и фальсифицированными в отношении информации, продуктами питания, в которых отсутствует натуральное молоко; снизить дефицит молочного сырья, который возникает на крупных молокоперерабатывающих предприятиях в период межсезонья или на заводах, находящихся на значительном удалении от молочных ферм. При этом в качестве сырья можно использовать как сухое цельное и обезжиренное молоко, так и отдельные компоненты молока, например молочно-белковые концентраты, концентраты сывороточных белков и их изоляты, а также отдельные фракции белков, что позволяет повысить биологическую ценность и функциональные свойства вырабатываемых продуктов. Кроме того, данные компоненты, оказывают существенное влияние на формирование структуры продукта.

Таким образом, согласно проведенным исследованиям, разработанный нами гистологический метод способен с высокой точностью определить, какое сырьё было использовано при производстве творога, что позволит выявить недобросовестных производителей кисломолочных продуктов.

Библиография

1. Серажутдинова Л.Д. Идентификация молочной продукции: проблемы и решения. / Л.Д. Серажутдинова и др. // Методы оценки соответствия. – 2013. – №1. – С.22 – 25.
2. Коваленко, Д.Н. Фальсификация молока и молочных продуктов. /Коваленко, Д.Н.// Переработка молока – 2011. – №3, С. 8 – 11.
3. Резниченко Л.В. Разработка гистологических методов выявления фальсификации сметаны /Л.В. Резниченко, Е.Н. Николенко, С.Б. Носков // Ветеринария. – 2019. - № 10. – С. 54 – 57.
4. Косой В.Д. Контроль качества молочных продуктов методами физико-химической механики / В.Д. Косой, М.Ю. Меркулов, С.Б. Юдина. – СПб.: ГИОРД, 2005 – 280 с.
5. Заболотных М.В. Качество и безопасность сырья и пищевых продуктов в современных условиях // Вестн. Ом. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 3 (15). – С. 29 – 32.
6. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока /С.А. Бредихин. – М.: Колос, 2003.– 400 с.
7. Липатов Н.Н. Восстановленное молоко (теория и практика производства восстановленных молочных продуктов) / Н.Н. Липатов, К.И. Тарасов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.
8. Кузнецов В.В. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности. Справочник / Кузнецов В.В., Шиллер Г.Г. – СПб.: ГИОРД, 2006 – 480 с.

References

1. Serazhutdinova L. D., Malykh M. A., et al. Identification of dairy products: problems and solutions//Methods of conformity assessment. - 2013. - No. 1. - p. 22-25.
2. Kovalenko, D. N. Falsification of milk and dairy products. / Kovalenko, D. N.// zh. Processing of milk-2011-No. 3, p. 8-11.
3. Reznichenko L. V. Development of histological methods for detecting falsification of sour cream /L. V. Reznichenko, E. N. Nikolenko, S. B. Noskov // Veterinary medicine. - 2019. - No. 10. - pp. 54-57.
4. Kosoy V. D., Merkulov M. Yu., Yudina S. B. Quality control of dairy products by methods of physical and chemical mechanics / V. D. Kosoy, M. Yu. Merkulov, S. B. Yudina-St. Petersburg: GIORД, 2005 -280 p.
5. Zabolotnykh M. V. Quality and safety of raw materials and food products in modern conditions // Vestn. Om. State Agrarian University. un-ta, 2014. No. 3 (15). pp. 29-32.
6. Bredikhin S. A. Technology and technology of milk processing. - M.: Kolos, 2003. - 400 p.
7. Lipatov N. N., Tarasov K. I. Restored milk (theory and practice of production of restored dairy products). - M.: Agropromizdat, 1985-256 p.
8. Kuznetsov V. V., Shiller G. G. The use of dry milk components in the food industry. Guide. — SPb.: GIORД, 2006 — 480 p.

Сведения об авторах

Резниченко Людмила Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Носков Сергей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор, кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Николенко Елена Николаевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Ващилин Виктор Эдуардович студент 2 курса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Reznichenko Lyudmila V., doctor of veterinary Sciences, Professor, manageress of the Department of morphology, physiology infectious and invasive pathology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503.

Noskov Sergei B., doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of noncontagious pathology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503

Nikolenko Elena N., post-graduate student of the Department of morphology, physiology, infectious and invasive pathology of Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503.

Vashchilin Viktor E., 2nd year student of Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, Mayskiy, Belgorod region, Russia, 308503.

УДК 619:616.4:636.237.1

И.А. Никулин, И.И. Калюжный, Т.С. Орлова

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЙОДА И ЦИНКА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Нарушение обмена веществ у молочных коров при силосно- концентратном типе кормления и скармливании кормов низкого качества проявляется развитием кетоза, гепатоза, эмфиземы легких, миокардиодистрофии и гипотонии преджелудков, приводит к снижению воспроизводительной способности и продуктивного долголетия. Животные не могут реализовать генетически заложенный потенциал продуктивности. Выбравка коров из основного стада составляет более 37 %. Основными причинами выбраковки коров являются гипо- и агалактия как следствие перенесенных маститов и кетоза, а также бесплодие на фоне многократно проведенных безуспешных осеменений. Лизуха, шаткость зубов, рассасывание последних хвостовых позвонков, искривление позвоночного столба, следы переломов ребер, затруднение при подъеме и движении при содержании на нижнем пределе физиологических значений общего кальция и неорганического фосфора в крови указывают на остеодистрофию. Экзо- или эндофтальм, микседема, челка и грива, взъерошенность и курчавость волосяного покрова, аборт, рождение недоношенных, уродливых, мертворожденных, редкошерстных или «голых» телят на фоне низкого уровня белково-связанного йода (СБИ) в крови свидетельствуют о недостаточности йода в их организме (гипомикроэлементоз J). Огрубление и повышенная складчатость кожи в области головы, шеи и холки, активная кератизация на коже в области суставных поверхностей и крупа, утолщение зоны венчика и каймы копытца в виде валика, лыжеобразное разрастание и деформация копытцевого рога, увеличение и деформация суставов, снижение воспроизводительной функции и низкий уровень в крови цинка свидетельствуют о паракератозе крупного рогатого скота (недостаточность цинка).

Ключевые слова: коровы швицкой породы, клинические симптомы и показатели крови при недостаточности йода и цинка.

MANIFESTATION OF IODINE AND ZINC DEFICIENCY FOR DAIRY COWS IN THE TULA REGION

Abstract: Disturbance in metabolism in dairy cows with a silage-concentrate type of feeding and feeding off-quality feed is manifested by the progression of ketosis, hepatosis, pulmonary emphysema, myocardial dystrophy and hypotension of the proventriculus, leading to a decrease in reproductive ability and productive longevity. Animals cannot realize their genetically inherent productivity potential. Culling of cows from the main herd is more than 37%. The main reasons for the culling of cows are hypo- and agalactia as a result of come through an mastitis and ketosis, as well as infertility in the course of the repeated unsuccessful inseminations. Allotriophagy, tooth shakiness, resorption of the last tail vertebra, curvature of the spinal column, traces of rib fractures, difficulty in lifting and come through an low physiological values of total calcium and inorganic phosphorus in the blood are kept at osteodystrophy. Exo- or endophthalmos, myxedema, bangs and mane, tousled and curly hair, artificial labor, premature born, ugly, stillbirth, sparse-haired or “naked” calves with low blood SBI counts indicate to iodine deficiency in their body (hypomicroelementosis J). Coarsening and increased folding of the skin in the head, neck and shoulders, active keratization on the skin in articular surfaces and croup, thickening of the coronet and rim of the hooves in the form of a roller, ski-like growth and deformation of the nail horn, enlargement and deformation of the joints, decreased reproductive function and low blood levels of zinc indicate on parakeratosis in cattle (zinc deficiency).

Keywords: Schwyz cows, clinical signs and haematological parameters in iodine and zinc deficiency.

Введение. Нарушения обмена белков, углеводов, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов в организме высокопродуктивных животных являются одним из факторов снижения эффективности отрасли животноводства. Степень клинического проявления нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота зависит от характера и длительности дисбаланса элементов питания, дефицита или избытка отдельных питательных веществ или их комплекса, уровня молочной или мясной продуктивности животных, условий их содержания, действия техногенных факторов окружающей среды [8].

Многочисленными исследованиями доказано, что основной причиной нарушений обмена веществ и функциональных расстройств внутренних органов продуктивных животных являются дисбаланс питательных и биологически активных веществ в рационах кормления животных, скармливание корма с высоким содержанием перекисей, солей тяжелых металлов, бактериальных и микотоксинов; длительное скармливание монокормов (силоса, сенажа, жома); скученное содержание животных, отсутствие активного моциона, ультрафиолетового

облучения; неудовлетворительные параметры микроклимата; стрессовые дезадаптации вследствие несоответствия резервных возможностей и резистентности организма животных технологическим и другим нагрузкам [1, 2, 5, 7– 11, 14].

Источниками микроэлементов для животных являются корма и, частично, вода. Пониженный уровень микроэлементов, в том числе цинка, меди и йода, в почвах и грунтовых водах обуславливает низкое содержание их в растениях, кормах и организме крупного рогатого скота [13, 15]. Нарушение правил заготовки и хранения кормов увеличивает риск потери минералов с соответствующим усилением выраженности дефицитного профиля кормовой базы [2, 4, 9]. Установлено, что при нарушении условий хранения корма теряют до 45 – 50 % минералов [4].

Низкое содержание микроэлементов в кормах и организме животных проявляется поражением костяка, снижением и извращением аппетита, снижением роста, развития, продуктивности, воспроизводительной способности животных. Особенно тяжело дефицит микроэлементов влияет на развивающийся плод, на жизнеспособность и последующую продуктивность новорожденного молодняка [9, 12]. Пониженное содержание йода в сыворотке крови, меди, цинка, кобальта, марганца в цельной крови указывает на дефицит их в организме и в кормах рациона [8].

Дисбаланс йода в организме животных возникает на фоне его дефицита или избытка в рационе. При недостатке в кормах йода у коров отмечают гипофункцию щитовидной железы. При этом снижается интенсивность обмена веществ, уменьшается содержание сахара, жира, белков в крови и увеличивается содержание промежуточных продуктов обмена – ацетоновых тел, пировиноградной и лимонной кислот [9]; у коров наблюдается нарушение воспроизводительной функции и быстрое снижение молочной продуктивности [3, 4]. Клиническое проявление недостаточности йода усиливается на фоне дефицита в рационе селена, цинка и меди. Йодная недостаточность проявляется развитием микседемы, появлением «курчавости», «челки», «гривы», взъерошенности волосяного покрова, наличием алопеций, повышенной сухости и складчатости кожи, особенно в области шеи, экзо- и эндофтальм [4].

Дефицит цинка в организме животных возникает в случае низкого содержания его в кормах, который усиливается на фоне избыточного содержания в рационе меди, кальция, железа, кадмия, свинца, серы. У животных наблюдают паракератоз, что характерно для средней стадии дефицита цинка; хромоту, лыжеобразное разрастание и деформацию копытцевого рога, утолщение зон каймы и венчика в виде валика, характерные для тяжелой формы дефицита цинка [4].

Цель исследования – показать клинический статус и изменения крови коров швицкой породы при гипомикроэлементозах I и Zn.

Материал и методы исследования. Работа выполнена в условиях МТФ отделения «Колос» ООО «СП «Вязово»» Ефремовского района Тульской области в период с 05.11.2018 г. по 17.05.2019 г. Объектом исследования служили половозрелые коровы (n=200) основного дойного стада швицкой породы различного физиологического состояния.

С целью оценки здоровья животных проводили диспансеризацию коров согласно общепринятой методике [6]. Было выделено 3 группы животных: новотельные – коровы с 14 дней после отела (n=3); лактирующие – коровы с 6 до 7 месяцев лактации (n=13); сухостойные – коровы за 30 – 15 дней до планируемого отела (n=4).

Диспансеризация включала в себя анализ производственных показателей отрасли скотоводства, условий кормления и содержания коров и телят, осмотр всего поголовья животных, полное клиническое исследование коров контрольных групп, лабораторное исследование проб крови, мочи и молока.

Клиническое исследование животных проводили по общепринятой в ветеринарной практике схеме [6]. При осмотре особое внимание уделялось упитанности, состоянию волосяного покрова, кожи, копыт, видимых слизистых оболочек, костяка (ребер, поперечных отростков поясничных позвонков, последних хвостовых позвонков и суставов конечностей).

Лабораторные исследования крови, мочи и молока проводили по общепринятым методикам на современном и сертифицированном оборудовании в Ефремовской межрайонной ветеринарной лаборатории и в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» [8].

Результаты исследования. В ООО СП «Вязово» для кормления коров используются корма собственного производства (силос кукурузный, сенаж суданской травы, сено костровое, солома озимой пшеницы, зерноотходы) и завозные (жмых рапсовый, патока кормовая, соль поваренная, мел кормовой, лизунцы «Фелуцен»). Корма собственного производства низкого качества (3-го класса или неклассные) вследствие нарушений технологии их заготовки. Силос и сенаж темно-бурого цвета, неприятного запаха, с комьями, пораженными плесенью. Тюки сена снаружи сильно загрязнены землей, само сено местами имеет затхлый запах и желтовато-серый цвет. Сортировка этого корма проводится некачественно.

В структуре потребления кормов для лактирующих коров в стойловый период концентрированные корма составляют 38 %, силос – 21,4, сенаж – 15,8, патока – 12,5, сено – 12,3 %; для сухостойных глубокостельных коров: силос – 33,1 %, солома – 25,3, сено – 23, концентраты – 13,2, патока – 5,3 %. По энергетической питательности рацион соответствовал потребности организма дойных коров и был дефицитен на 32,6 % у сухостойных коров. Рационы не сбалансированы по основным питательным веществам. Отмечается избыток сухого вещества на 5,9 и 70,2 % соответственно в рационах дойных и сухостойных коров. В рационе лактирующих коров отмечен дефицит лизина на 46,1 %, триптофана на 46,6, крахмала на 12,9 % и избыток метионина на 18,0 %, сахара и сырого жира соответственно на 51,0 и 69,1 %. Рацион также не сбалансирован по микроэлементам и витаминам: выявлен недостаток цинка на 24,5 %, кобальта на 20,9, йода на 30,8, витамина Д на 61,6 % и избыток меди на 31,8 %, кальция на 38,9, марганца на 51,2, магния на 67,7 % и значительное превышение потребности организма животных в калии (в 3,4 раза), железе (в 7,9 раза) и витамине Е (в 2,9 раза).

Рацион сухостойных коров также не сбалансирован по основным питательным веществам: выявлен недостаток лизина и триптофана соответственно на 35,8 и 62,3 %, крахмала на 48,2 %, фосфора и меди соответственно на 45,7 и 31,2 % и избыток цинка на 10,3 %, йода на 19,0, железа на 23,6, марганца на 44,1 %, магния в 2,2 раза, калия в 3,1 раза и значительное превышение потребности организма сухостойных коров в витаминах Д и Е соответственно в 4,3 и 2,7 раза при недостатке каротина на 29,0 %.

По результатам проведенной диспансеризации наибольший удельный вес в структуре акушерско-гинекологических патологий маточного стада составляют субклинические и клинические маститы (соответственно у 64 и 22 % животных), острый послеродовый эндометрит (23,8 %), у 18,8 % животных отмечается гипофункция яичников и гипотония матки, у 12,6 % – персистентное желтое тело, у 7,4 % – кисты яичников. Задержание последа было у 8,8 % отелившихся коров. Нередки аборт (2,4 %), до 4 % телят рождаются мертвыми, встречаются случаи уродств, рождения недоношенных, «голых» или «редкошерстных» телят (рис. 1).



Рис. 1. Уродливый редкошерстный теленок, родившийся мертвым в срок

У 3% коров обнаружен экзо- или эндофтальм (рис. 2, 3), у 4% коров отмечен слизистый отек межжелюстного пространства (микседема) (рис. 4 – 5).



Рис. 2. Экзофтальм у коровы



Рис. 3. Эндофтальм у коровы

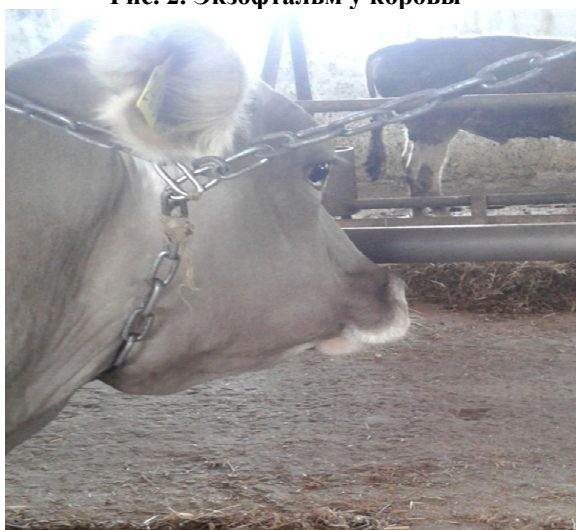


Рис. 4. Микседема у коровы



У 4 % коров обнаружена взъерошенность и курчавость шерстного покрова (рис. 5), у 6 % «чёлка» и «грива» из грубых длинных волос (рис. 6 и 7), у 41 % – паракератоз кожи в области суставов и крупа и у 29 % – в области головы, шеи и холки (рис. 8).



Рис. 5. Взъерошенность и курчавость шерстного покрова у коровы



Рис. 6. «Челка» из длинных и грубых волос у коровы



Рис. 7. «Грива» из длинных и грубых волос у коровы

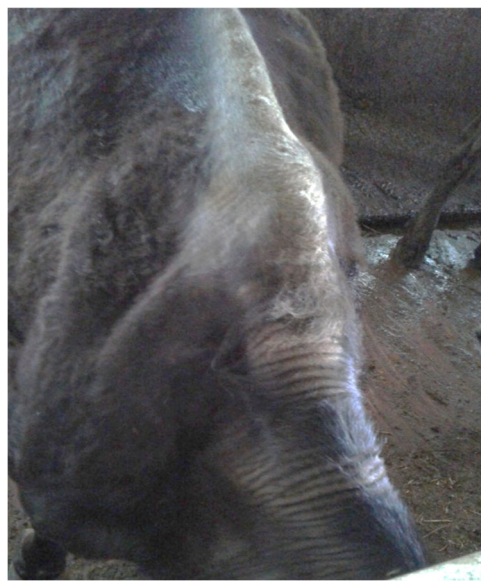


Рис. 8. Огрубение и потеря эластичности кожи в области шеи и холки у коров

У 26 % коров отмечена повышенная складчатость кожи в области шеи (рис. 9), у 11 % – утолщение зоны венчика и каймы копытца в виде валика (рис. 10), у 6,5 % – лыжеобразное разрастание и деформация копытцевого рога (рис. 11), у 4,5 % – увеличение и деформация суставов, у 6 % – искривление и следы переломов ребер и позвонков.



Рис. 9. Повышенная складчатость кожи в области шеи у коров



Рис. 10. Утолщение зоны венчика и каймы копытца в виде валика у коров



Рис. 11. Лыжеобразное разрастание и деформация копытцевого рога у коров

У 12 % коров обнаружен разной степени выраженности кифоз или лордоз (рис. 12), у 25 % – рассасывание последних хвостовых позвонков на протяжении 10 – 15 см и у 7 % – на протяжении более 15 см (рис. 13), у 3 % – затруднение при подъеме и движении, что может указывать на остеодистрофию.



Рис. 12. Лордоз у коровы



Рис. 13. Рассасывание хвостовых позвонков

При клиническом исследовании коров контрольных групп было установлено, что температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания у исследованных животных находится в пределах физиологических параметров. У 66 % новотельных и 50 % глубокостельных коров отмечается шаткость зубов, что свидетельствует о нарушении минерального обмена. Смещение задней границы печени в умеренной степени установлено у 33 % новотельных и 8 % лактирующих коров, что указывает на развитие гепатоза. Глухость и расщепление сердечных тонов выявлено у 33 % новотельных и 8 % лактирующих коров, что свидетельствует о миокардиодистрофии и может являться результатом неполноценного кормления животных. Гипотония преджелудков установлена у 50 % сухостойных, 33 % новотельных и 15 % лактирующих коров (менее 6 сокращений рубца за 5 минут), что также говорит о погрешностях в их кормлении. Признаки эмфиземы легких выявлены у 66 % новотельных, 25 % сухостойных

и 8 % лактирующих коров. При лабораторном исследовании мочи и молока установлена положительная проба Лестраде у 66 % новотельных и 15 % лактирующих коров, что прямо указывает на развитие кетоза в этих производственных группах. При лабораторном исследовании крови установлено, что у всех выделенных групп животных содержание общего кальция и неорганического фосфора было на нижнем пределе физиологических параметров, соответственно 2,58–2,61 ммоль/л и 1,68–11,97 ммоль/л.; отмечается низкий уровень цинка (98,4–102,5 мкг%) и связанного с белком йода (1,08–2,19 мкг%).

Таким образом, результаты клинического исследования коров и лабораторного анализа крови, мочи и молока указывают на нарушение обмена веществ в их организме, развитие кетоза, гепатоза, эмфиземы легких, миокардиодистрофии и гипотонии преджелудков. Лизуха, шаткость зубов, рассасывание последних хвостовых позвонков, искривление позвоночного столба, следы переломов ребер, затруднение при подъеме и движении при содержании на нижнем пределе физиологических значений общего кальция и неорганического фосфора в крови указывают на остеодистрофию. Экзо- или экзофтальм, микседема, челка и грива, взъерошенность и курчавость волосяного покрова на фоне низкого уровня в крови белково-связанного йода (СБИ) свидетельствуют о недостаточности йода в их организме (гипомикроэлементозе J). Огрубление и повышенная складчатость кожи в области головы, шеи и холки, активная кератизация на коже в области суставных поверхностей и крупа, утолщение зоны венчика и каймы копытца в виде валика, лыжеобразное разрастание и деформация копытцевого рога, увеличение и деформация суставов, снижение воспроизводительной функции и низкий уровень в крови цинка, свидетельствуют о паракератозе крупного рогатого скота (недостаточности цинка).

Заключение. Скармливание молочным коровам неклассных сена кострового и сенажа суданской травы, силоса кукурузного 3-го класса, рапсового жмыха и кормового мела; содержание их на дефицитных рационах по обменной энергии, сырому и переваримому протеину, лизину, триптофану, крахмалу, цинку, кобальту, йоду, эргокальциферолу при избытке сухого вещества, сахара, кальция, магния, калия, серы, железа, меди, марганца приводит к нарушению обмена веществ, снижению воспроизводительной способности и продуктивного долголетия. Животные не могут реализовать генетически заложенный потенциал продуктивности. Нарушение обмена веществ у молочных коров при силосно- концентратном типе кормления и скармливании кормов низкого качества проявляется развитием кетоза, гепатоза, миокардиодистрофии, остеодистрофии, гиповитаминозов E, D с ярко выраженными признаками гипомикроэлементозов J и Zn.

Библиография

1. Горшков, Г.И. Клинико-лабораторная диагностика гипомикроэлементозов крупного рогатого скота в хозяйствах Белгородской области / Г.И. Горшков, В.В. Дронов // В книге: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения, 2011. – С. 71.
2. Донник И.М. Экология и здоровье животных / И.М. Донник, П.Н. Смирнов // Екатеринбург: Издательско-редакционное агентство УТК, 2001. – 331 с.
3. Дронов В.В. Гипомикроэлементозы у коров / В.В. Дронов // Ветеринарный вестник. - 2006. - № 6. – С. 4-5.
4. Дронов В.В. Методическое пособие по диагностике недостаточности цинка, меди и йода в организме крупного рогатого скота / В.В. Дронов, Г.И. Горшков // п. Майский: ФГОУ ВО Белгородский ГАУ.- 2018. - 31 с.
5. Дронов В.В. Мониторинг обеспеченности микроэлементами организма крупного рогатого скота в геохимических зонах Белгородской области / В.В. Дронов, Е.Г. Яковлева, М.О. Александрова, Т.А. Ильина // В книге: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения Материалы Международной научно-производственной конференции. 2012. - С. 43-47.
6. Клиническая диагностика внутренних болезней животных / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, К.Х. Мурзагулов и др. // Учебник СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 540 с.
7. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий и др. - Воронеж: «Скоропечатня», 2009. - 86 с.
8. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин и др. // Воронеж: Истоки. - 2005. - 94 с.
9. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В.Т. Самохин (издание 2-е дополненное) // Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. - 136 с.
10. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях / отв.ред. А.Г. Шахов. – Воронежский государственный университет, 2001. – 207 с.

11. Andrea Ianni. Zinc supplementation of Friesian cows: Effect on chemical-nutritional composition and aromatic profile of dairy products / Andrea Ianni, Denise Innosa, Camillo Martino et al. // Journal of Dairy Science Vol. 102 №.4. 2019 – p. 2918-2927
12. Effect of Selenium and Iodine Supplementation on Growth Rate and on Thyroid and Somatotrophic Function in Dairy Calves at Pasture / J. J. Wichtel, A. L. Craigie, D. A. Freeman et al // Journal of Dairy Science Vol. 79, No. 10, 1996. – p. 1865-1872
13. Serum copper, zinc, and iron concentrations of Holstein dairy cows in different seasonal and physiological states / Vahid Noaman Received // Comp Clin Pathol, 2014, 23: p 1059-1062
14. Cope C.M. Effects of level and form of dietary zinc on dairy cow performance and health / C. M. Cope, A. M. Mackenzie, D. Wilde et al. // Journal of Dairy Science Vol. 92, No. 5, 2009. – p.2128-2135
15. Ivana Davidov. Zinc Effect on Milk Somatic Cell Count in Dairy Cows / Ivana Davidov, Miodrag Radinović, Mihajlo Erdeljan et al. // Acta Scientiarum Veterinariae, 2014, 42: 1226, p. 1-5

References

1. Gorshkov. G.I. Kliniko-laboratornaya diagnostika gipomikroelementozov krupnogo rogatogo skota v khozyaystvakh Belgorodskoy oblasti [Clinical and laboratory diagnostics of hypomicroelementosis in cattle in the farms of the Belgorod region] / G.I. Gorshkov. V.V. Dronov // V knige: Problemy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ikh resheniya [Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them]. 2011.- S. 71.
2. Donnik I.M. Ekologiya i zdorovye zhivotnykh [Ecology and animal health] / I.M. Donnik. P.N. Smirnov // Ekaterinburg: Izdatel'sko-redaktsionnoye agentstvo UTK. 2001. 331 s.
3. Dronov V.V. Gipomikroelementozy u korov [Hypomicroelementosis in cows] / V.V. Dronov // Veterinarnyy vestnik [Veterinary Bulletin]. - 2006. - № 6. - S. 4-5.
4. Dronov V.V. Metodicheskoye posobiye po diagnostike nedostatochnosti tsinka, medi i yoda v organizme krupnogo rogatogo skota [Methodological guide for the diagnosis of zinc, copper and iodine deficiency in the body of cattle] / V.V. Dronov. G.I. Gorshkov // p. Mayskiy: FGOU VO Belgorodskiy GAU. - 2018. - 31 s.
5. Dronov V.V. Monitoring obespechennosti mikroelementami organizma krupnogo rogatogo skota v geokhimicheskikh zonakh Belgorodskoy oblasti [Monitoring of the supply of microelements to the body of cattle in the geochemical zones of the Belgorod region] / V.V. Dronov. E.G. Yakovleva. M.O. Aleksandrova. T.A. Ilina // V knige: Problemy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ikh resheniya Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii [Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them Proceedings of the International Scientific and Production Conference]. 2012. - S. 43-47.
6. Klinicheskaya diagnostika vnutrennikh bolezney zhivotnykh [Clinical diagnostics of internal diseases of animals] / S.P. Kovalev. A.P. Kurdeko. K.Kh. Murzagulov i dr. // Uchebnik SPb.: Izdatel'stvo «Lan». 2019. – 540 s.
7. Metodicheskiye rekomendatsii po diagnostike, profilaktike i terapii gepatopatii u krupnogo rogatogo skota [Guidelines for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathies in cattle] / Yu.N. Alekhin. S.V. Shabunin. M.I. Retskiy i dr. - Voronezh: «Skoropechatnya». 2009. - 86 s.
8. Metodicheskiye rekomendatsii po diagnostike, terapii i profilaktike narusheniy obmena veshchestv u produktivnykh zhivotnykh [Guidelines for the diagnosis, therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals] / M.I. Retskiy. A.G. Shakhov. V.I. Shushlebin i dr. // Voronezh: Istoki. - 2005. - 94 s.
9. Samokhin V.T. Profilaktika narusheniy obmena mikroelementov u zhivotnykh [Prevention of metabolic disorders of trace elements in animals] / V.T. Samokhin (izdaniye 2-e dopolnennoye) // Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet. 2003. - 136 s.
10. Ekologo-adaptatsionnaya strategiya zashchity zdorovia i produktivnosti zhivotnykh v sovremennykh usloviyakh [Ecological adaptation strategy for protecting the health and productivity of animals in modern conditions] / otv.red. A.G. Shakhov. – Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet. 2001. – 207 s.

Сведения об авторах

Никулин Иван Алексеевич, профессор, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», E-mail: ianikulin@yandex.ru, 89191879785.

Калужный Иван Исаевич, профессор, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», E-mail: kalugnivan@mail.ru, 89172044445.

Орлова Татьяна Семеновна, ветврач ГУ ТО «Ефремовское МОВ» ООО «СП «Вязово» Ефремовского района Тульской области, E-mail: vettania1971@mail.ru, 89606010409

Information about authors

Nikulin Ivan A., Professor, Doctor of veterinary Science, Professor at the Department of Pharmacology and Therapy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agricultural University named after emperor Peter I», ul. Michurina, 1, Voronezh, Russia, tel. 89191879785; E-mail: ianikulin@yandex.ru, tel: 89191879785

Kalyuzhny Ivan I., Professor, Doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and veterinary and sanitary examination, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, E-mail: kalugnivan@mail.ru, tel: 89172044445

Orlova Tatyana S., veterinarian, State Institution of Technical Affairs «Efremovskoe MOV», LLC JV «Vyazovo2, Efremovsky District, Tula Region, E-mail: vettania1971@mail.ru, tel: 89606010409

УДК: 636.5.033.084/087.7

*А.А. Резниченко, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков, Е.Н. Рябцева***ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Аннотация. Известно, что ведущей составляющей патогенеза при заболеваниях печени птицы является повышенная интенсивность реакций перекисного окисления липидов и ослабление напряжённости антиоксидантной защиты, поэтому использование антиоксидантных препаратов целесообразно для лечения и профилактики данных заболеваний. В животноводстве традиционно таким препаратом является витамин Е. Он применяется в виде синтетического токоферола ацетата как парентерально, так и при добавлении в корм. Есть данные, что используемые синтетические аналоги не всегда оказывают в организме физиологическое действие, присущее витамину Е. Поэтому актуальным направлением научных исследований для профилактики и лечения патологических состояний организма сельскохозяйственной птицы и, в частности заболеваний печени, является поиск и исследование новых антиоксидантов, синтезированных на основе природных веществ. В своей работе мы изучили действие гипоксена и карофлавина на организм цыплят-бройлеров. Проведённые исследования показали, что оба изучаемых препарата оказывают гепатопротекторное действие на организм птицы, которое сопровождается снижением билирубина и органоспецифических ферментов в сыворотке крови, а также восстановлением функции гепатоцитов, и как следствие увеличением среднесуточных приростов и сохранности птицы. Таким образом, гипоксен и карофлавин можно рекомендовать применять цыплятам-бройлерам с 20-суточного возраста на протяжении 14 дней для увеличения сохранности, продуктивности и профилактики гепатозов.

Ключевые слова: гипоксен, карофлавин, среднесуточные приросты, цыплята-бройлеры, гепатоз.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ANTIOXIDANTS IN BROILER POULTRY FARMING

Abstract. One of the components of pathogenesis in poultry liver diseases is a high intensity of lipid peroxidation reactions and a decrease in the intensity of antioxidant protection. In this regard, for the treatment and prevention of these diseases, it is advisable to use antioxidant drugs. In animal husbandry, such a drug is traditionally vitamin E, which is used in the form of synthetic tocopherol acetate, both parenterally and when added to feed. There is evidence that the synthetic drugs used do not always have the physiological effect inherent in vitamin E in the body. Therefore, the use of antioxidants for the prevention and treatment of pathological conditions of the body of poultry, in particular liver diseases, is an urgent area of scientific research. In your work, we have studied the effect of hypoxen and Carolina on the body of broiler chickens. The studies have shown that both studied drugs have a hepatoprotective effect on the poultry body, which is accompanied by a decrease in bilirubin and organ-specific ferments in the blood serum and the restoration of the function of hepatocytes. As a result, the average daily growth and safety of the bird increases. Thus, hypoxen and caroflavin can be recommended for use in broiler chickens starting from 20 days of age for 14 days to increase the safety, productivity and prevention of hepatitis.

Keywords: hypoxen, karotegin, average daily gains, broiler chickens, steatosis.

Введение. Большинство известных антиоксидантных препаратов в терапевтических дозах оказывают положительное влияние на организм птицы, т.к. они обладают широким спектром адаптогенных эффектов, а также косвенным неспецифическим иммуномодулирующим действием. Более того, известно, что применение антиоксидантных препаратов способствует повышению прироста живой массы цыплят [6, 7]. Ряд исследователей сообщает о применении антиоксидантов для стимуляции иммунной системы птицы [1, 8]. Поэтому изучение возможностей повышения прироста живой массы, улучшения адаптированности птицы к окружающей среде с повышением сохранности поголовья, а также создание напряженного и более продолжительного поствакцинального иммунитета имеет важное научное и практическое значение.

Как известно, в процессе жизнедеятельности организма может образовываться большое количество разнообразных химически активных, легко вступающих в реакции окисления свободных радикалов [3]. С их помощью в мембранах клеток осуществляется перекисное окисление липидов, которое многократно усиливается при негативных воздействиях на организм. Защитную функцию в этом случае выполняет антиоксидантная система, состоящая из

ферментов (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза) и инактиваторов свободных радикалов неферментной природы (витамины E, A и C). Антиоксидантными свойствами обладают серосодержащие соединения: метионин и натрия тиосульфат. Также всем известно и о синергизме ряда неферментных антиоксидантов, например, витаминов C и E [2]. При быстром образовании свободных радикалов организм не успевает их нейтрализовать, в результате чего развивается «окислительный стресс», т.е. образовавшееся избыточное содержание и высокая биохимическая активность свободных радикалов усиливает процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ), что влечёт за собой нарушение структуры молекул ДНК, в свою очередь может вызывать генные мутации и, в конечном итоге, сопровождается гибелью клетки [7]. Основной мишенью свободных радикалов в организме считаются фосфолипиды клеточных и митохондриальных мембран. Избыточное накопление свободных кислородсодержащих радикалов, приводящих к патологическому состоянию организма, происходит вследствие неблагоприятных условий, таких как: загрязнение окружающей среды, применение дезинфицирующих препаратов, антибиотиков, заболевание птицы, наличие в кормах микотоксинов, при стрессах и т.д. Эти изменения приводят к разрушению клеточных мембран с последующим нарушением ионного баланса организма, что сопровождается высвобождением ферментов и протеинов в межклеточное пространство и началом воспалительного процесса [10]. В настоящее время в арсенале ветеринарных специалистов имеется большое количество средств для коррекции патологических состояний сельскохозяйственной птицы, большую часть которых занимают препараты, предназначенные для нейтрализации продуктов перекисного окисления. К ним относятся токоферолы, каротиноиды, аскорбиновая кислота, флавоноиды, убихинон и др. Следует отметить, что некоторые из этих соединений, например, убихинон и флавоноиды, обладают к тому же ещё и антигипоксантной активностью. Поэтому актуальным направлением научных исследований для профилактики и лечения патологических состояний организма сельскохозяйственной птицы и, в частности заболеваний печени, является исследование новых антиоксидантов, синтезированных на основе природных веществ.

Цель проведения опыта: изучить влияние гипоксена и карофлавина на организм цыплят-бройлеров при патологии печени.

Материал и методы исследования. Объектами исследования являлись гипоксен и карофлавин. Гипоксен (натриевая соль [поли-(2,5-дигидроксифенилен)]-4-тиосульфокислоты) представляет собой порошок черного цвета, без запаха или со слабым специфическим запахом. Препарат выпускает ЗАО «Петрохим» (Белгород). Карофлавин представляет собой сыпучую порошкообразную массу желто-оранжевого цвета, содержит в своём составе: бета-каротин – 3,3 мг/г, биофлавоноиды лиственницы – 20 мг/г, витамин А – 500 МЕ/г, витамин Д₃ 250 МЕ/г; витамин Е – 0,2 мг/г, витамин F – 0,05 мг/г. Исследование изучаемых препаратов проводили на цыплятах-бройлерах. О характере влияния антиоксидантов на организм птицы судили по биохимическим показателям крови. Учитывали сохранность поголовья и среднесуточные приросты. Кровь брали из подкрыльцовой вены. Биохимический состав крови определяли на гематологическом анализаторе «Хитачи».

Результаты исследования и обсуждение. Для оценки влияния гипоксена и карофлавина на организм цыплят-бройлеров по принципу аналогов было сформировано 3 группы 20-суточных цыплят-бройлеров по 40 гол в каждой.

Первая группа была контрольной, второй опытной группе с водой применяли гипоксен из расчёта 0,6 г на 10 кг массы тела; цыплятам третьей опытной группы в корм добавляли карофлавин в дозе 1,0 г/кг массы тела. Эксперимент продолжался в течение 14 дней согласно схеме опыта, представленной в таблице 1. Наблюдение за птицей проводили до конца выращивания.

Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группы	Применяемые препараты	Доза
1-контрольная	-	-
2-опытная	гипоксен	0,6 г на 10 кг массы тела
3-опытная	карофлавин	1,0 г/кг массы тела

В результате проведённых исследований установлено положительное влияние обоих изучаемых препаратов на организм птицы (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние гипоксена и карофлавина на сохранность и прирост цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Количество, гол			
в начале опыта	40	40	40
в конце опыта	37	39	39
Сохранность, %	92,5	97,5	97,5
Среднесуточный прирост, г	59,7	62,4	62,8
±к контролю, %	-	+4,5	+5,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,76	1,70	1,69
±к контролю, %	-	-3,4	-3,9

Из данных таблицы видно, что применение обоих изучаемых препаратов оказало положительное влияние на приросты и сохранность птицы. Так, после применения гипоксена среднесуточные приросты цыплят-бройлеров превышали контрольные показатели на 4,5%, после скармливания карофлавина – на 5,2%.

Сохранность в обеих опытных группах составила 97,5 %, в то время как в опытной она была 92,5 %. Конверсия корма была также выше у цыплят опытных групп. Во второй группе затраты корма на прирост были ниже контроля на 3,4 %, в третьей – на 3,9 %.

Отмечено также улучшение клинического состояния птицы обеих опытных групп. Биохимический состав крови представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, n=10 (M±m)

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Исходные данные			
Общий белок, г/л	36,4±2,37	37,8±2,49	37,1±1,59
Кальций, ммоль/л	2,98±0,33	3,01±0,39	2,87±0,31
Фосфор, ммоль/л	2,86±0,24	2,72±0,28	2,63±0,24
Глюкоза ммоль/л	16,23 ±0,92	16,34 ±0,86	15,84 ±0,79
Билирубин мг/дл	3,12±0,47	2,94±0,53	3,21±0,49
ЛДГ, ед/л	1127,8±52,46	1187,3±53,68	1098,9±54,22
AST, ед/л	321,7±7,23	342,6±6,98	334,8±6,49
ALT, ед/л	437,9±8,23	486,2±7,34	442,6±7,89
После применения препаратов			
Общий белок, г/л	43,7±2,44	45,1±2,66	44,7±2,53
Кальций, ммоль/л	3,21±0,39	4,39±0,36	3,98±0,40
Фосфор, ммоль/л	3,47±0,28	3,17±0,31	3,10±0,39
Глюкоза ммоль/л	13,69 ±0,45	13,88 ±0,49	14,03 ±0,56
Билирубин мг/дл	3,26±0,22	2,44±0,20*	2,50±0,19*
ЛДГ, ед/л	1216,9±48,34	1036,28±50,21*	1087,8±54,46*
AST, ед/л	328,4±8,12	276,7±7,98**	281,7±8,36*
ALT, ед/л	436,2±9,21	383,5±8,87**	377,9±9,42**

Примечание: * - p <0,05; **p <0,01

Из представленных в таблице данных видно, что оба изучаемых препарата вызвали достоверное снижение билирубина и органоспецифических ферментов в сыворотке крови птицы. Так, в конце экспериментального периода количество билирубина во второй и третьей опытных группах уменьшилось на 25,2 и 23,3 % соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях p <0,05.

Активность лактатдегидрогеназы снизилась по сравнению с контрольными показателями: во второй опытной группе после выпаивания гипоксена – на 14,8 %, после скармливания карофлавина – на 10,6 % (p <0,05).

Следует отметить и уменьшение активности ферментов переаминирования: во второй опытной группе активность аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы снизилась на 15,7 и 12,1 %; в третьей опытной группе – 14,2 и 13,4 % соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,01$.

Снижение активности органоспецифических ферментов и билирубина в сыворотке крови птицы свидетельствует о высоком гепатопротекторном действии гипоксена и карофлавина.

В настоящее время установлено, что синтетические и природные антиоксиданты обеспечивают защиту клетки от нежелательного возрастания уровня активных радикалов, они также способны оказывать регуляторное воздействие на многие сигнальные системы клеток, в том числе влиять на экспрессию белков сигнальной системы пути апоптоза [3].

Антигипоксический эффект гипоксена сопровождается значительным снижением процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) крови. Гипоксен обладает антиоксидантными свойствами, которые обусловлены его полигидрофениленовой структурой, и заключаются в том, что гидроксильные группы легко отдают свой атом водорода и способны связать большое количество свободных радикалов. Этим можно объяснить гепатопротекторный эффект препарата [4, 5].

Про карофлавин можно сказать, что входящий в его состав биофлавоноидный комплекс лиственницы оказывает заметное влияние на восстановление функции гепатоцитов. Под действием флавоноидов повышается экспрессия таких ферментов как каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза и др.

Таким образом, обнаруживается одна из наиболее поразительных способностей флавоноидов – нормализовать метаболизм обычных клеток, если он нарушен, но при этом убивать раковые клетки путем нарушения их метаболизма. Вероятно, это достигается благодаря активации естественных механизмов защиты организма, выработанных в процессе эволюции [9].

Следует отдельно отметить, что витамин Е, входящий в состав препарата, является основной антиоксидантной защитой, защищающий и укрепляющий клеточные мембраны. Являясь по своей сути своеобразной ловушкой для свободных радикалов, он играет значительную роль в функционировании антиоксидантной защиты организма.

Заключение. Проведённые исследования показали, что гипоксен и карофлавин оказывают гепатопротекторное действие на организм птицы, что сопровождается снижением билирубина и органоспецифических ферментов в сыворотке и восстановлением функции гепатоцитов. Также следует отметить увеличение среднесуточных приростов и сохранности поголовья птицы.

Таким образом, изучаемые препараты можно рекомендовать применять цыплятам-бройлерам с 20-суточного возраста на протяжении 14 дней для профилактики гепатозов, увеличения сохранности и продуктивности.

Библиография

1. Болотников, И.А., Иммунология. Иммунитет. Иммунологические реакции. / И.А. Болотников, Н.А. Добротина, С.Н. Лызлова – Петрозаводск, 1989. – 94 с.
2. Колесниченко С.П. Эффективность использования карофлавина при гепатозах цыплят-бройлеров / С.П. Колесниченко, Н.Г. Савушкина, С.Б. Носков, С.В. Наумова, Я.П. Масалькина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – 2017. - Т.232 (4). – С. 85-88.
3. Медведев, Ю.В., Гипоксия и свободные радикалы в развитии патологических состояний организма / Ю.В. Медведев, А.Д. Толстой – М.: ООО «Терра–Календер и Промоушен». - 2000. - 232с.
4. Применение гипоксена в общеклинической практике. Методические рекомендации Электронный ресурс. Москва, 2006. URL: <http://www.cardiosite.ru/articles/article.aspx?articleid=3704> (дата обращения: 21.02.2021)
5. Проблемы гипоксии: молекулярные, физиологические и медицинские аспекты: Ред. Л.Д. Лукьянова, И.Б. Ушаков. — Воронеж: Истоки, 2004. — 590 с.
6. Святковский, А.В. Перспективы применения полифенольных антигипоксантов в ветеринарии /А.В. Святковский // Тез. конф. «X Балтийский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности 2014». – СПб. - 2014. - С. 176 – 177.

7. Святковский, А.В. Влияние антиоксиданта полифенольной природы на продуктивность птицы / А.В. Святковский, И.Д. Ещенко // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц. – 2010. – С. 393 – 395.
8. Утешев, Д.Б. Перспективы применения б-каротина как иммуностропного препарата / Д.Б. Утешев, А.В. Сергеев, Б.С. Утешев // Иммунология. – 1998. – №. 4. – С. 17 – 19.
9. Karaichentsev, V.N. Efficiency of Karoflavin use in hepatoses of broilers / V.N. Karaichentsev, V.V. Semenyutin, A.V. Kolesnikov, L.V. Reznihenko, R.A. Merzlenko, S.B. Noskov, A.A. Reznihenko, E.G. Yakovleva // Journal of fundamental and applied sciences. – 2017. – Vol. 9. – P. 1603 – 1613
10. Surai P.F. Effects of mycotoxins on antioxidant status and immunity. In: The Mycotoxin Blue Book / D.E. Diaz (ed.). Nottingham University Press. – 2005. – P. 93-137

References

1. Bolotnikov, I. A., Immunology. Immunology. Immunological reactions. / I. A. Bolotnikov, N. A. Dobrotina, S. N. Lyzlova-Petrozavodsk. - 1989. - 94 p.
2. Kolesnichenko S. P., Savushkina N. G., Noskov S. B., Naumova S. V., Masalykina Ya.P. The effectiveness of the use of caroflavin in hepatoses of broiler chickens // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. - Kazan, 2017. - Vol. 232 (4). - p. 85-88.
3. Medvedev, Yu. V., Hypoxia and free radicals in the development of pathological states of the body / Yu. V. Medvedev, A.D. Tolstoy-M.; Terra-Kalender and Promotion LLC. - 2000. - 232s.
4. Application of hypoxene in general clinical practice // Methodological recommendations, Moscow, 2006. URL: <http://www.cardiosite.ru/articles/article.aspx?articleid=3704> (accessed: 21.02.2021).
5. Problems of hypoxia: molecular, physiological and medical aspects: Ed. by L. D. Lukyanova, I. B. Ushakov. - M.; Voronezh: Istoki Publishing House, 2004. - 590 p.
6. Svyatkovsky, A.V. prospects for the use of polyphenolic antihypoxants in veterinary medicine //Svyatkovsky A. V. // proc. Conf. "X Baltic forum of veterinary medicine and food safety 2014" - SPb. - 2014. - P. 176-177.
7. Svyatkovsky, A. V. Effect of antioxidant polyphenolic nature on the productivity of poultry / AV Svyatkovsky, I. D. Yeshchenko // Modern problems of diagnosis, treatment and prevention of diseases of animals and birds. - 2010. - P. 393-395.
8. Uteshev, D. B. Prospects for the use of b-carotene as an immunotropic drug / D. B. Uteshev, A.V. Sergeev, B. S. Uteshev // Immunology. - 1998. - No. 4. - pp. 17-19.
9. Karaichentsev, V.N., Semenyutin, V.V., Kolesnikov, A. V., Reznihenko, L.V., Merzlenko, R.A., Noskov, S.B., Reznihenko, A. A., Yakovleva, E. G. Efficiency of Karoflavin use in hepatoses of broilers // Journal of fundamental and applied sciences. - 2017. - V.9. - P. 1603-1613.
10. Surai P.F. Y.E. Effects of mycotoxins on antioxidant status and immunity. In: The Mycotoxin Blue Book / D.E. Diaz (ed.). Nottingham University Press. – 2005. – P. 93-137

Сведения об авторах

Резниченко Людмила Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Резниченко Алексей Александрович, кандидат ветеринарных наук, преподаватель кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Носков Сергей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор, кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Рябцева Елена Николаевна, кандидат ветеринарных наук, преподаватель кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Reznichenko Lyudmila, doctor of veterinary Sciences, Professor, manageress of the Department of morphology, physiology infectious and invasive pathology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, Belgorod region, Russia, 308503.

Alexey Reznichenko, candidate of veterinary sciences, lecturer, Department of non-communicable pathology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, Belgorod region, Russia, 308503

Noskov Sergei, doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of noncontagious pathology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, Belgorod region, Russia, 308503.

Ryabceva Elena lecturer of the Department of morphology, physiology, infectious and invasive pathology, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, Belgorod region, Russia, 308503.

УДК 579.017.4:54-414:615.326

В.Д. Буханов, А.И. Везенцев, В.Н. Карайченцев, Д.А. Труфанов, В.П. Оспищев, Д.А. Ходеев

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К СОРБЦИОННЫМ ПРЕПАРАТАМ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Аннотация. Предпосылками, обуславливающими данный научный труд, послужили длительные эксперименты, в результате которых сформировались оптимальные решения при определении чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам на основе силикатов естественного происхождения. Цель данного исследования заключается в разработке методов определения чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам и подготовке методических рекомендаций по их применению. Ввиду отсутствия методики определения чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам появилась необходимость в создании современной клинически обоснованной разработки на основании существующих МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам». В статье рассмотрены наиболее значимые положения при определении чувствительности *in vitro* микроорганизмов к сорбционным препаратам методом последовательных разведений в жидкой питательной среде. Обсуждены вопросы интерпретации результатов определения чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам с клинической и микробиологической точек зрения. В разработанных методических указаниях систематизированы современные подходы определения чувствительности бактериальных возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных к сорбционным препаратам, учитывающие рекомендации Европейского комитета по определению чувствительности к антибиотикам, а также Национального комитета по клиническим лабораторным стандартам США.

Ключевые слова: силикаты, сорбционные препараты, определение чувствительности микроорганизмов, метод последовательных разведений.

FEATURES OF DETERMINING THE SENSITIVITY OF MICROORGANISMS TO SORPTION PREPARATIONS BASED ON SILICATES OF NATURAL ORIGIN

Abstract. The prerequisites for this scientific work were long-term experiments, as a result of which optimal solutions were formed in determining the sensitivity of microorganisms to sorption drugs based on silicates of natural origin. **The purpose of the study:** It consists in the development of guidelines for determining the sensitivity of microorganisms to sorption drugs. **Research materials and discussion of the results:** Due to the lack of a methodology for determining the sensitivity of microorganisms to sorption drugs, it became necessary to create a modern clinically sound development based on the existing MUK 4.2.1890-04 “Determining the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs”. The article discusses the most significant provisions in determining the sensitivity of *in vitro* microorganisms to sorption drugs by the method of serial dilutions in a liquid nutrient medium. The issues of interpreting the results of determining the sensitivity of microorganisms to sorption drugs from a clinical and microbiological point of view are discussed. **Conclusions:** The developed methodological guidelines systematize modern approaches to determining the sensitivity of bacterial pathogens of infectious diseases of humans and animals to sorption drugs, taking into account the recommendations of the European Committee for the Determination of Sensitivity to Antibiotics, as well as the US National Committee for Clinical Laboratory Standards.

Keywords: silicates, sorption preparations, determination of the sensitivity of microorganisms, serial dilution method.

Введение. В литосфере Земли класс силикатов самый обширный, он представляет собой породообразующие минералы магматических, метаморфических горных пород, это – 95 мас. % земной коры. Главной составляющей единицей во всех силикатах является кремнекислородный тетраэдр $[\text{SiO}_4]^{4-}$ – анионный комплекс, где атом кремния находится в окружении четырех атомов кислорода. Алюминий – второй по распространению химический элемент земной коры, может замещать кремний в $[\text{SiO}_4]^{4-}$ группах и создавать анионные группы $[\text{AlO}_4]^{5-}$. В отдельных соединениях алюминий выявляется как в качестве катиона, так и в анионной группировке, замещая позиции кремния. Минералы, содержащие $[\text{SiO}_4]$ -группы, называются силикатами, а минералы, в составе которых находятся $[\text{AlO}_4]$ -группы, относятся к их аналогам, относящимся к таксономической разновидности – алюмосиликаты [2].

В технологических циклах промышленного производства природные силикаты и сам кремнезем являются основным сырьем. В керамической, стекольной и цементной промышленности используют алюмосиликаты – плагиоклазы, калиевый полевои шпат и кремнезем – в качестве

основного сырья. В производстве жаропрочных текстильных изделий, имеющих электроизоляционные свойства (ткани, шнуры, канаты), в значительном объеме применяются асбесты, принадлежащие гидросиликатам – амфиболам. Отдельные разновидности асбестов, имея определенный уровень кислотостойкости, необходимы для химической промышленности. Стоит отметить, что в строительстве и приборостроении целесообразно использовать как электро- и теплоизоляционные материалы биотиты (представители группы слюд). Для металлургии и в каменно-литейном производстве нужны пироксены, при этом металлический литий извлекают из пироксена $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$. Кроме того, в народном хозяйстве пироксены, состав которых близок к составу смесей цемента, присутствующие в доменных шлаках и шлаках цветной металлургии в виде силикатного шлакового остатка, необходимы для изготовления стройматериалов. Также в градостроении практичными материалами могут служить горные породы: гранит, базальт, габбро и диабаз [21]. Принцип классификации силикатов основан на их кристаллохимической структуре и виде связей кремнекислородных тетраэдров. Обычно структурные единицы тетраэдров в силикатах присутствуют автономно, но иногда вершины тетраэдров соединяются посредством атомов кислорода. На основании существующей конфигурации силикаты подразделяются на ряд подклассов, характеризующихся отличительными особенностями структуры и стандартными анионными группировками: островные, кольцевые, цепочечные, ленточные, слоистые, каркасные.

Подкласс слоистых силикатов и гидроалюмосиликатов составляют тальк, серпентин, разнообразные слюды, хлориты, глинистые и другие минералы. Их характерная особенность обусловлена изовалентным и гетеровалентным изоморфизмом. Неординарное строение кристаллических структур, ослабленные межпакетные связи создают благоприятные условия для образования слоистыми минералами тонкодисперсных агрегатов. Редко регистрирующиеся большие, хорошо ограненные кристаллы флогопита, мусковита, хлорита, хрупких слюд также относятся к минералам этой подгруппы. Глинистые минералы (бейделлит, нонтронит, монтмориллонит) подкласса слоистых силикатов из группы смектитов (монтмориллонита) представлены трехслойными пакетами. Указанные минералы имеют диоктаэдрическое строение, содержат в своем составе связанную воду, обладают избыточным количеством катионов Ca^{2+} и Na^+ , набухают в присутствии воды, проявляют адсорбционные и ионнообменные свойства. Наиболее распространенным минералом из группы смектитов считается монтмориллонит – главный породообразующий минерал бентонитовых глин [2].

На данный период времени применение препаратов с высокой сорбционной емкостью на основе силикатов естественного происхождения при острых кишечных инфекциях представляет определенный интерес, так как они обладают высокой эффективностью и минимумом возможных отрицательных проявлений. Натуральный состав, невысокие цены и широкий ассортимент наименований кремнийсодержащих энтеросорбентов, представленных на фармацевтическом рынке РФ, сделали их популярными как среди врачей разных специальностей, так и среди пациентов [15, 18].

За рубежом наиболее распространенными энтеросорбентами (на основе природных глинистых минералов) являются Смекта (производства компании Ipsen, Франция) и Аттапульгит (производства компании Geohellas S.A., США) [1, 19]. Благодаря простоте, безопасности и экономичности энтеросорбция в качестве детоксикационной терапии успешно применяется в клинической практике при лечении различных заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Залог успеха энтеросорбции в том, что отсутствуют противопоказания к ее применению, а возможность комбинации с другими лекарственными средствами позволяет индивидуализировать лечебную тактику, избежать побочных эффектов терапии и достичь высокой эффективности лечения при сокращении его длительности. Устранение интоксикационного синдрома при различных заболеваниях основано на способности энтеросорбентов связывать и выводить из организма различные экзогенные вещества, микроорганизмы и их токсины, эндогенные промежуточные и конечные продукты обмена, способные накапливаться или проникать в ЖКТ в ходе течения патологического процесса [3]. Одной из особенностей эффективного применения антибактериальных препаратов при инфекционных заболеваниях является

определение чувствительности возбудителя болезни к лекарственным средствам. Это способствует выбору наиболее результативного лечебного соединения из большого числа медикаментов, выпускаемых биологической промышленностью, и для замены длительно используемого препарата другим, если регистрируется развивающаяся к нему устойчивость микроорганизмов. Определение чувствительности также проводят при наблюдении за распространением резистентности среди микроорганизмов и в процессе изучения новых препаратов [10].

Залог успеха антибактериальной терапии лежит в клиническом эффекте эмпирического или этиотропного пути назначения лекарственных средств. Алгоритм медикаментозного лечения эмпирическими антибиотиками проводится в течение 1 – 4 ч после постановки диагноза болезни, протекающей в тяжелой форме. Эмпирическое назначения антибиотиков – это один из реальных вариантов срочной терапии, исключающей расходы на проведение дополнительных исследований. Такой подход обосновывается совокупностью научных сведений о естественной чувствительности бактерий к антибактериальным препаратам, эпидемиологических данных о существующей резистентности микроорганизмов на региональном уровне или в стационаре и результатах ранее проведенных клинических исследований. В отдельных случаях пониженная результативность эмпирического назначения антибиотиков при нозокомиальных инфекциях из-за сложности выявления внутрибольничного этиотропного возбудителя болезни и отсутствия данных о его чувствительности к антибактериальным препаратам приводит к тому, что лечащие врачи, как правило, проводят этиотропную терапию. Этиотропная терапия предусматривает целевое использование антимикробных препаратов, аргументированное наличием показаний для назначения антибактериального средства, таких как: своевременное выполнение необходимых этапов бактериологического исследования, выделение патогенного микроорганизма из очага инфекции или клинического материала с последующим выяснением чувствительности изолированного штамма к антибиотикам и интерпретации результатов бактериологического исследования [16].

Высокий процент эффективности химиотерапии обуславливается справедливым выбором лечебного препарата, отвечающего критериям ингибирования роста возбудителя заболевания или оказывающего бактерицидное действие при постановке стандартных исследований. Европейский комитет по определению чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST) также советует устанавливать опытным путём особенности комплексного подхода при этиотропной терапии, способствующей ликвидации возбудителя заболевания. Согласно данным EUCAST, антибиотики, как химиотерапевтические соединения, причисляются к веществам природного, полусинтетического и синтетического происхождения. Их избирательная активность, касательно инфекционного начала, дает неоспоримое основание для целенаправленного применения антибиотиков в клинической практике при лечении инфицированных людей и животных. Акцентируя внимание на антисептики, дезинфектанты и консерванты EUCAST подчеркивает, что эти препараты к антибиотикам не относятся, а широко используемый в русскоязычной литературе термин «антибиотикочувствительность» следует рассматривать как аналог термина «antimicrobial susceptibility» (антимикробная чувствительность) [22]. Определение чувствительности микроорганизмов бактериальной природы к химиотерапевтическим препаратам делится на две группы лабораторных исследований, таких как диффузионные и методы серийных разведений. Обычно выяснение чувствительности микроорганизмов рекомендуется проводить на специализированных питательных средах, санкционированных к употреблению в Российской Федерации, с диапазоном pH 7,2–7,4. В работе диско-диффузионным методом используют агар Мюллера-Хинтона (МХА), на который помещают стандартные диски, пропитанные раствором антибиотика с заведомо известной концентрацией, или проводят исследования с помощью Е-тестов. Под методами серийных разведений подразумевают последовательные серийные разведения лекарственного средства в МХА, разогретого до 42 – 45°C, или в бульоне Мюллера-Хинтона (МХБ). Если некоторые бактерии проявляют повышенные требования к питательным средам, то в МХА или МХБ дополнительно вносят 2–5 % дефибрини-

рованной лошадиной или бараньей крови и 20 мг/л β -NAD (β -никотинамидадениндинуклеотид), который представляет собой кофермент, играющий важную роль в обмене веществ в живых клетках. В свою очередь, перед добавлением в питательную среду дефибрированную кровь подвергают лизированию посредством замораживания и оттаивания, затем ее центрифугируют для освобождения от теней эритроцитов, т. е. мембранных оболочек эритроцитов. Указанные стимуляторы роста, соблюдая условия стерильности, вносят в питательную среду после ее автоклавирования и охлаждения до 48 – 50°C [8, 13].

Из рассмотренных методов определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам может быть применен любой, причем во внимание принимается только степень разведения навески препарата. Однако быстро развивающаяся резистентность возбудителей к антибактериальным соединениям, иммунодепрессивные свойства лекарственных препаратов, нарушения микроэкологии и возрастание этиологической роли условно-патогенных микроорганизмов под влиянием терапевтических средств побуждают исследователей к поиску новых путей оптимизации лечебного процесса [12, 17]. Антибиотикорезистентность болезнетворных микроорганизмов является закономерным явлением интенсивного и нерационального применения антибактериальных препаратов [9]. Перспективным направлением решения этих проблем является применение натуральных сорбентов, которые безопасны для организма человека и животных. Они инактивируют патогенные микроорганизмы и выводят из организма продукты их жизнедеятельности, а также продукты нарушенного метаболизма и токсичные соединения, полученные из внешней среды. В результате развития современной науки на смену общепринятым медицинским технологиям пришли методы эфферентной терапии (от латинского «efferent» – «выводить»). Они повышают эффективность традиционного лечения, а иногда и полностью заменяют его. Эти методы доступны и являются весьма эффективными, так как с помощью сорбентов и комплексных препаратов на их основе можно корректировать состояние раны, функцию желудочно-кишечного тракта и снижать общую токсическую нагрузку на организм [5, 11].

Анализ литературных источников свидетельствует, что зафиксированные механизмы действия сорбентов исключают химические реакции с сорбируемым веществом и не порождают существенных сдвигов в биохимических показателях крови. Во время процесса физиологической фильтрации жидкости и ее реабсорбции ворсинками слизистой оболочки кишечника в жидкости, вышедшей из сосудистого русла в просвет пищеварительного канала, содержатся различные продукты обмена веществ, в том числе и вредные для организма токсические соединения, которые легко адсорбируются и элиминируются вместе с энтеросорбентом, заранее введенным внутрь. Учитывая тот факт, что ворсинки кишечника обладают фильтрующей активностью относительно веществ с молекулярной массой, не превышающей размер молекулы белка альбумина, можно утверждать, что во многих случаях токсичные субстанции в своей основе имеют среднемолекулярную массу. В связи с этим становится понятной эффективность энтеросорбции в ликвидации эндотоксикозов [14].

Отрицательным фактором ряда сорбентов является сорбция витаминов, минеральных солей и других полезных веществ, а также неспецифическая сорбция ферментов (пепсина, трипсина, амилазы), что требует коррекции заместительной терапии ферментными препаратами. Что касается диоксида кремния коллоидного, то при исследовании длительного введения препарата в разных дозах было выявлено, что в терапевтических дозах он не вызывает заметных сдвигов в активности ферментов слизистых оболочек кишечника, отличается меньшим (по сравнению с другими сорбентами) выведением витаминов, микроэлементов и быстрым восстановлением их до обычных уровней без дополнительной лекарственной нагрузки [20].

Чтобы достичь оптимально эффективного использования сорбентов, им необходимо придать целенаправленную селективность путем иммобилизации на их поверхности характерных лигандов и рецепторов. В роли таких лигандов могут быть различные соединения: микро- и макроэлементы, кластеры металлов, витамины, ферменты, аффинные рецепторы на конкрет-

ные биомолекулы, адаптогены, биологически активные добавки, антибиотики, цитокины, иммуномодуляторы, иммуноглобулины, антигены, вирусы и бактерии или их отдельные структурные компоненты. Стабильная иммобилизация лигандов препятствует их смыванию с поверхности сорбента, при этом они не проникают в организм, а ослабленная иммобилизация лигандов рассчитана на то, чтобы они довольно свободно десорбировались и легко всасывались из просвета кишечника [6].

По механизмам сорбции различают адсорбенты (Полисорб, Энтеросгель), абсорбенты (активированный уголь), ионообменные материалы, сорбенты с катаболическими свойствами, сорбенты с сочетанными механизмами. По селективности – селективные, моно- би-, полифункциональные, неселективные (угли активированные, природные препараты – лигнин, хитин, целлюлоза) [4]. К числу энтеросорбентов могут быть отнесены препараты различной структуры, которые способны связывать вещества, надмолекулярные комплексы и клетки путем адгезии, адсорбции, абсорбции, ионообмена и комплексообразования. Все энтеросорбенты можно разделить на 4 основные класса:

- угольные (различные марки активированных углей);
- волокнистые (пищевые волокна и их производные);
- минеральные (глины, цеолиты и др.);
- синтетические полимеры (поливинил, кремнийорганические сорбенты) [7].

Ввиду отсутствия методики определения чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам появилась необходимость в создании современной клинически обоснованной разработки на основе существующих МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» [13]. Предпосылками, обуславливающими данный научный труд, послужили длительные эксперименты, в результате которых сформировались оптимальные решения.

Цель данной работы – разработка методов определения чувствительности микроорганизмов сорбционным препаратам и составление соответствующих методических рекомендаций. Мотивацией этой работы послужили следующие причины:

- концентрация сорбента, в отличие от антибактериального препарата, при определении чувствительности микроорганизмов исчисляется не в мкг/мл, а в мг/мл питательной среды;
- проведение данного рода исследований на плотной питательной среде приводит к ее повышенному расходу и требует большого количества лабораторной посуды (колб, пробирок, чашек Петри), что очень затратно;
- трудоемкая работа, связанная с серийными разведениями сорбента в расплавленном агаре, часто сопровождается быстрым застыванием разогретого агара и неравномерным суспендированием сорбента;
- использование дисков не дает достоверных результатов из-за сложности нанесения сорбента на диск, изготовленный из фильтровальной бумаги, и отсутствия диффундирования сорбента в агар.

Материал и методы исследования. Экспериментальные исследования по определению чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам проводили в специально сертифицированной лаборатории НИУ БелГУ в целях обеспечения инфекционной безопасности.

Приготовление пробирок с МХБ и чашек Петри с МХА. МХБ и МХА приготавливали и автоклавировали согласно инструкции изготовителя. Перед автоклавированием МХБ разливали по флаконам (по 400 мл), коническим колбам (по 250 мл) и пробиркам (по 5 и 9 мл). МХА во время приготовления разливали по стеклянным флаконам по 250 мл. После автоклавирования МХА охлаждали до 42 – 45°C и стерильно разливали по чашкам Петри таким образом, чтобы толщина агара составляла 4,0±0,5 мм. Поверхность агара перед использованием должна быть сухой. При необходимости агар подсушивали, время подсушивания зависит от условий хранения и внешней среды. Нельзя пересушивать агар.

Метод последовательных разведений. Определение чувствительности эталонных тест-культур условно-патогенных микроорганизмов к сорбционно-активным препаратам осу-

ществляли в жидкой питательной среде (МХБ) стандартизованным методом серийных разведений. Каждый ряд разведений состоял из 8 пробирок, содержащих по 5 мл МХБ. В первой пробирке концентрация сорбента составляла 200 мг/мл МХБ, а в каждой последующей – в два раза меньше. Предварительно подготовленные навески сорбционно-активных материалов помещали в пробирки в следующем количестве: в первую пробирку – 1000,0, во вторую – 500,0, в третью – 250,0, в четвертую – 125,0, в пятую – 62,5, в шестую – 31,25, в седьмую – 15,63, в восьмую – 7,82 мг. Далее пробирки с навесками сорбентов закрывали силиконовыми пробками, выдерживающими температуру до 250°C, и подвергали стерилизации в сушильном шкафу при температуре 160°C в течение 20 мин.

Если на основе природного сорбента изготовлен комплексный препарат, то нанесение термолабильного лекарственного средства на сорбент осуществляли после его стерилизации. Затем в каждую пробирку вносили 5,0 мл стерильного МХБ и 0,1 мл исследуемой суточной культуры бактерий (1 млн. микробных клеток), что составляет 200000 микробных клеток на 1 мл МХБ (2×10^5 КОЕ в 1 мл МХБ). Концентрацию микроорганизмов устанавливали с помощью прибора для определения мутности бактериальной суспензии Densi-La-Meter II, принцип работы которого основан на оптической абсорбции суспензии с выдачей результата измерения в единицах по МакФарланду.

Приготовление инокулята. Для приготовления инокулята использовали метод прямого суспендирования в стерильном изотоническом растворе натрия хлорида колоний чистой 18 – 24-часовой культуры бактерий, выросшей на плотной неселективной питательной среде. Бактериальную суспензию инокулировали в пробирках с разведениями сорбента в течение 15 минут, но не позже 60 минут после приготовления.

При этом концентрация сорбента в МХБ с первой по восьмую пробирку каждого ряда соответственно составляла: 200,0; 100,0; 50,0; 25,0; 12,5; 6,25; 3,13 и 1,56 мг/мл. Девятую и десятую пробирки ряда использовали в качестве контроля. В девятой пробирке содержалось только 5 мл МХБ, а в десятой – 5 мл МХБ и 1 млн. микробных клеток исследуемой эталонной тест-культуры. Во второй контрольный ряд идентичных разведений сорбционно-активных материалов («отрицательный» контроль) в 5 мл МХБ (8 пробирок) эталонный штамм бактерий не вносили.

Инкубация. Подготовленное должным образом содержимое опытных и контрольных пробирок суспендировали с помощью мешалки «Вортекс V-1 plus». После чего подвергали культивированию в течение 16–18 часов в термостате при температуре 37°C. Затем производили учёт полученных результатов.

Учет результатов определения чувствительности микроорганизмов к сорбентам. Минимальную концентрацию сорбента (мг/мл), полностью подавившую видимый рост микроорганизмов, принимали как МПК. Установленную МПК сорбента считали бактериостатической. Достоверность полученного результата подтверждали показаниями Денсиламетра (Densi-La-Meter), на котором определяли оптическую плотность суспензии в идентичных разведениях сорбента опытного и контрольного ряда пробирок. В случаях, когда высокая концентрация сорбционно-активного материала в МХБ с первой по третью пробирку опытного и контрольного рядов не позволяет пользоваться денсиламетром из-за сформировавшихся больших осадков сорбента на дне пробирки, надседиментационную плотность суспензии в МХБ определяют путем визуального сравнения со стандартом мутности по МакФарланду на белом фоне с черными линиями. Стандарты мутности МакФарланда представляют собой набор пробирок с увеличивающейся концентрацией сульфата бария. Мутность суспензии, образованная белым преципитатом сульфата бария, является величиной, соответствующей определённой концентрации бактериальной суспензии. Набор содержит 5 пробирок (по одной пробирке каждого стандарта МакФарланда: 0.5, 1, 2, 3 и 4 ед.). Перед использованием стандарта мутности энергично встряхивали на «Вортексе». По разности показателей Денсиламетра и стандартов мутности МакФарланда опытных и контрольных пробирок с двукратными разведениями сорбентов судят о способности исследуемых образцов подавлять рост микроорганизмов. Мутность бактериальной суспензии в единицах по МакФарланду ориентировочно будет соответствовать

количеству КОЕ жизнеспособных микроорганизмов в единице объема (1 см³), в жидкости (1 мл), в конкретном случае – в 1 мл МХБ.

Установление минимальной бактерицидной концентрации (МБК) исследуемых сорбентов. С целью выявления бактерицидного действия исследуемых сорбентов из содержимого трех последних пробирок опытного ряда, где отсутствовал видимый рост тест-культуры, стерильной пипеткой отбирали 0,1 мл суспензии и производили посевы на МХБ или МПБ с последующим культивированием в течение 16–18 часов в термостате при температуре 37°C. Если после культивирования не отмечалось образование колоний на агаре или в бульоне, то наименьшая концентрация сорбента в пробирке, из которой был произведен посев, проявляет МБК. Определение чувствительности микроорганизмов к исследуемым сорбентам проводили трижды, до получения сопоставимых результатов. Контролем роста тест-культуры в каждом опытном ряду служила десятая пробирка с наличием роста микроорганизмов, а контролем стерильности МХБ – девятая пробирка ряда. Интактный ряд пробирок (8 пробирок без инокулята) являлся контролем стерильно выполненных двукратных разведений сорбента в МХБ.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Определение чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам на основе силикатов естественного происхождения методом серийных разведений в МХБ требует наличия определенных навыков и знаний для проведения соответствующего уровня исследований. А именно, начиная от приготовления питательных сред, стерильных навесок препарата и инокулюма, завершая учетом результатов и контролем качества роста изучаемого штамма микроорганизма. Внесение даже небольших изменений в общепринятую методику может привести к получению неверных результатов, способных в дальнейшем ввести в заблуждение как микробиологов, так и клиницистов. Учитывая эти факты, надлежит сопоставить методику определения чувствительности бактерий на плотной питательной среде, апробированную в предварительных исследованиях (рис. 1), с идентичной методикой на жидкой среде (рис. 2). На поверхности плотной питательной среды опытной чашки при концентрации модифицированной калиевой формы сорбента 200 мг/мл выросло эшерихий в 2,2 раза меньше, чем в контроле (рис. 1). При этом было установлено, что проведение исследований на плотной питательной среде сопровождается повышенным расходом МХА и увеличением в потребности лабораторной посуды (колб, мерных пипеток, пробирок, чашек Петри), что очень затратно. Трудоемкая работа, связанная с серийными разведениями комплексного препарата в расплавленном МХА, часто сопровождается быстрым застыванием разогретого агара, кроме того, не всегда качественное размешивание исследуемой субстанции может повлечь низкую достоверность и повышенную сложность интерпретации полученных результатов. Из вышесказанного следует заключить: на плотной питательной среде определять чувствительность микроорганизмов к сорбционным препаратам нецелесообразно.

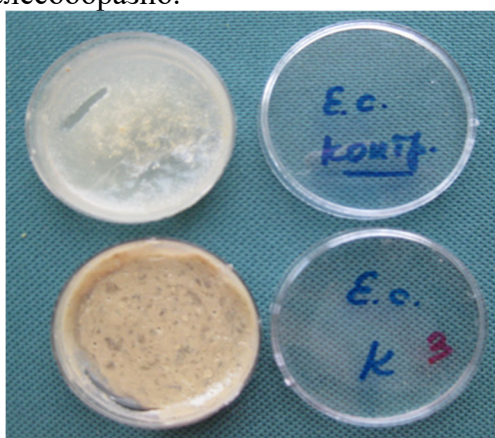


Рис. 1 – Результат опыта по определению чувствительности *Escherichia coli* ATCC25922 к модифицированной калиевой форме сорбента на МХА

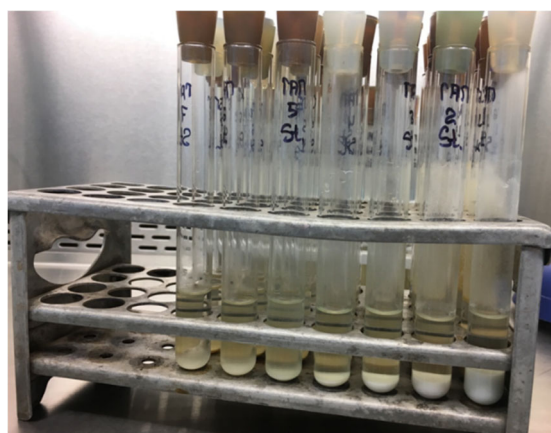


Рис. 2 – Рост *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 в МХБ и седиментация сорбционно-активного материала после 18-ти часовой экспозиции в термостате

Весьма экономичным, простым и наиболее точным в исполнении при определении чувствительности возбудителей инфекционных заболеваний к антибактериальным препаратам на основе силикатов естественного происхождения является метод последовательных серийных разведений лекарственного средства в МХБ.

В качестве примера приводятся данные, установленные опытным путём, о чувствительности условно-патогенных микроорганизмов к наноструктурным сорбционно-активным материалам, разработанным группой ученых НИУ БелГУ под руководством профессора А. И. Везенцева: магниевой форме монтмориллонита, железосодержащей форме монтмориллонита, гидроксилалюмината, композиционному гидроксилалюминату синтезированному на поверхности частиц монтмориллонита слагающего бентонитовую глину (Mg-ММТ, Fe-ММТ, ГАП и КБГ). Эти препараты получены на основе обогащённых глин, унифицированных ионами Mg^{2+} , Fe^{3+} и ГАП.

Высокая концентрация сорбционно-активного материала в МХБ с первой по третью пробирку в каждом опытном ряду разведений не позволяла пользоваться денсимастром из-за сформировавшихся больших осадков (рис. 2). Тождественное количество сорбционно-активного материала в МХБ с первой по третью пробирку контрольного ряда идентичных разведений («отрицательный» контроль, не подвергавшийся инокуляции исследуемого микроорганизма) создало такую же ситуацию. В этих случаях надседиментационную суспензию в МХБ исследовали путем визуального сравнения со стандартом мутности по МакФарланду. В оставшихся пробирках каждого ряда разведений, в том числе в пробирках с контролем роста исследуемого штамма бактерий и стерильности МХБ, концентрацию микроорганизмов и оптическую абсорбцию суспензии выявляли с помощью денсимастера в единицах по МакФарланду.

В таблице 1 приведены показатели денсимастера и стандартов мутности по МакФарланду опытных и контрольных пробирок с двукратными разведениями сорбентов, свидетельствующие о наличии или отсутствии роста исследуемых микроорганизмов.

Таблица 1 – Результаты наличия или отсутствия роста микроорганизмов в опытных и контрольных пробирках с идентичной концентрацией сорбционно-активного материала без инокулюма

№ п/п	Сорбент	Микроорганизм	Концентрация сорбента в МХБ, мг/мл							Контроль	
			200	100	50	25	12,5	6,25	3,125	МХБ	МХБ + микроорганизм
			мутность бактериальной суспензии в единицах по МакФарланду								
1	Mg-ММТ	Escherichia coli ATCC 25922	2,0	2,1	2,2	2,6	2,6	2,0	1,8	0	1,8
2	Fe-ММТ		0,9	0,9	1,2	1,2	1,5	1,7	1,8		
3	ГАП		0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0		
4	КБГ		0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,7	1,7		
1	Mg-ММТ	Staphylococcus aureus ATCC 25923	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	0,6	0	2,4
2	Fe-ММТ		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,9		
3	ГАП		0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8		
4	КБГ		0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9		
контроль без культуры											
1	Mg-ММТ	-	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3		
2	Fe-ММТ		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7		
3	ГАП		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5		
4	КБГ		0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5		

Примечание: 1 по шкале МакФарланда соответствует 3×10^8 КОЕ/мл

Данные таблицы 1 демонстрируют не всегда, казалось бы, обоснованную закономерность показателей денситаметра и стандартов мутности по МакФарланду (высокая концентрация сорбента должна соответствовать повышению цифровых значений денситаметра, стандартов мутности по МакФарланду и наоборот) в контрольных пробирках с двукратными разведениями исследуемых сорбентов в МХБ. Зафиксированные данные, «противоречащие смыслу», ярко проявились при двукратных разведениях Fe-ММТ, ГАП и КБГ. Объяснением выявленной особенности можно считать тот факт, что чем меньше концентрация коллоидной системы, тем более минимальное влияние частицы оказывают друг на друга (не соударяются, не слипаются). За счет этого частицы оседают почти свободно под действием силы тяжести. Чем меньше размер частиц, тем меньше скорость оседания, поэтому такие коллоидные системы являются более устойчивыми и долго сохраняются во взвешенном состоянии. Соответственно, чем больше концентрация частиц, тем быстрее они оседают за счет агрегации, слипания и, как следствие, увеличения массы, что способствует менее агрегативно устойчивому состоянию.

По разности показателей денситаметра и стандартов мутности по МакФарланду опытных и контрольных пробирок с двукратными разведениями сорбционных препаратов на основе силикатов судили о способности разработанных образцов подавлять рост исследуемых микроорганизмов (табл. 2).

Анализ сведений таблицы 2 неоспоримо свидетельствует, что ингибирующее действие даже высоких концентраций (100 – 200 мг/мл МХБ) наноструктурных сорбционно-активных материалов (Mg-ММТ, Fe-ММТ, ГАП и КБГ) на кишечную палочку отсутствует. В то же время при содержании повышенных концентраций Mg-ММТ, Fe-ММТ, ГАП и КБГ в диапазоне до 200 мг/мл МХБ не способствует бурному росту эшерихий, а при уровне комплексных сорбентов в минимальной концентрации 3,125 мг/мл МХБ, количество кишечных палочек возрастает в 1,5 – 12 раз.

Таблица 2 – Чувствительность микроорганизмов к модифицированным сорбционно-активным монтмориллонит содержащим глинам

№ п/п	Сорбент	Микроорганизм	Концентрация сорбента в МХБ, мг/мл							Контроль	
			200	100	50	25	12,5	6,25	3,125	МХБ	МХБ + микроорганизм
			количество КОЕ/мл МХБ								
1	Mg-ММТ	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	3·10 ⁸	3,6·10 ⁸	4,2·10 ⁸	5,4·10 ⁸	5,7·10 ⁸	4,5·10 ⁸	4,5·10 ⁸	0	5,4·10 ⁸
2	Fe-ММТ		0,3·10 ⁸	0,3·10 ⁸	1,2·10 ⁸	1,2·10 ⁸	2,1·10 ⁸	2,7·10 ⁸	3,3·10 ⁸		
3	ГАП		0,6·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,9·10 ⁸	0,9·10 ⁸	1,2·10 ⁸	1,2·10 ⁸	1,5·10 ⁸		
4	КБГ		0,3·10 ⁸	0,3·10 ⁸	0,6·10 ⁸	1,5·10 ⁸	2,4·10 ⁸	3,6·10 ⁸	3,6·10 ⁸		
1	Mg-ММТ	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	0,3·10 ⁸	0,3·10 ⁸	0,3·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,9·10 ⁸	0,9·10 ⁸	0,9·10 ⁸	0	7,2·10 ⁸
2	Fe-ММТ		2,1·10 ⁸	2,1·10 ⁸	2,1·10 ⁸	2,1·10 ⁸	2,1·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,6·10 ⁸		
3	ГАП		0,3·10 ⁸	0,3·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,9·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,9·10 ⁸		
4	КБГ		0	0,3·10 ⁸	0,3·10 ⁸	0,6·10 ⁸	0,6·10 ⁸	1,2·10 ⁸	1,2·10 ⁸		

Руководствуясь полученными данными, можно вполне определённо сказать: антимикробная активность Mg-ММТ, Fe-ММТ и ГАП в отношении золотистого стафилококка отсутствует. Однако из всех протестированных сорбентов лишь КБГ оказал бактериостатическое действие на стафилококк при концентрации 200 мкг/мл МХБ. При этом бактерицидного действия КБГ

не наблюдалось, поскольку в посевах из пробирки, где отсутствовал рост (первая пробирка опытного ряда), на МХБ регистрировался рост стафилококка.

Механизм данного процесса обуславливается адгезией липополисахаридных и белковых компонентов клеточных стенок *Staphylococcus aureus* с кремнийорганической матрицей монтмориллонит содержащей глиной и гидроксилалпатитом – $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, имеющим высокопористую биоактивную поверхность. В итоге быстрая адгезия бактерий на комплексных лигандах монтмориллонит содержащей глины и гидроксилалпатита сопровождается деструкцией микробной стенки.

Выводы. Таким образом, в подготовленных нами методических указаниях систематизированы современные подходы по определению чувствительности бактериальных возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных к сорбционным препаратам. Указания составлены с учетом рекомендаций Европейского комитета по определению чувствительности микроорганизмов к антибиотикам, а также Национального комитета по клиническим лабораторным стандартам США. Данные рекомендации окажут существенную помощь практикующим врачам и научным сотрудникам, занимающимся лечением, изысканием и разработкой комплексных антибактериальных препаратов на основе силикатов естественного происхождения. Высокий процент терапевтической эффективности будет обусловлен справедливым выбором лекарственного средства, отвечающего достоверно установленным критериям ингибирования роста возбудителя болезни.

Библиография

1. Аленкина, Т. В. Перспективные сорбционные материалы для конструирования антитоксического холерного энтеросорбента / Т. В. Аленкина и др. // Проблемы особо опасных инфекций. – 2013. – № 2. – С. 66 - 69.
2. Ананьева Л. Г. Минералогия. Класс силикатов: учебное пособие / Л.Г. Ананьева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 77 с.
3. Балукова Е. В. Детоксикационная терапия при хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта / Е. В. Балукова // Медицинский совет. – 2018. – №14. – С. 50-55.
4. Беляков Н. А., Соломенников А. В. Энтеросорбция (введение в проблему) / Н. А. Беляков, А. В. Соломенников. – Л., 1990. – 35 с.
5. Бородин Ю. И. Сорбционно-апликационные и лимфотропные методы в комплексном лечении ожогов / Ю. И. Бородин, М. С. Любарский, А. Ю. Летягин и др. Новосибирск: СибВО, 1995. – 142 с.
6. Бурмистров В. А. Специфические сорбенты для профилактики и лечения различных заболеваний [Электронный ресурс] / В. А. Бурмистров, Л. Н. Рачковская, М. С. Любарский, Ю. И. Бородин, В. И. Коненков ГУ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН, ООО НПЦ «Вектор-Вита». – Режим доступа: http://vector-vita.narod.ru/Documents/papers/2007_nano_64.htm/ (дата обращения: 10.06.2020).
7. Дружинин П. В. Основные принципы и методы детоксикации организма [Электронный ресурс] / П. В. Дружинин, Л. Ф. Новиков, Ю. А. Лысков. – 2011-06-30.–Режим доступа: http://on-line-wellness.com/view_post.php?id=116/(дата обращения: 10.06.2020).
8. Клинические рекомендации «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам» / Утверждены: Сессией рабочей группы по медицинской микробиологии профильной комиссии МЗ РФ по КЛД (Всероссийская научно-практическая конференция по медицинской микробиологии и клинической микологии (XVII Кашкинские чтения), 9-11 июня 2014, Санкт-Петербург). – Изд-во: Россия, Санкт-Петербург, НИИ медицинской микологии им. П.Н. Кашкина, 2014. – 154 с.
9. Козлов Р. С. Антимикробные препараты и резистентность микроорганизмов: две стороны медали / Р. С. Козлов // Вестник научного центра экспертизы средств медицинского применения. – М., 2007 – № 3 – С. 30-32.
10. Лабораторные исследования в ветеринарии [Текст]: [Справочник] / Сост. П. М. Волкова, Б. И. Антонов, В. Е. Храпова и др.; Под ред. В. Я. Антонова и П. Н. Блинова. – Москва: Колос, 1971. – 648 с.
11. Лопаткин Н. А., Эфферентные методы в медицине / Н. А. Лопаткин, Ю. М. Лопухин. – М.: Медицина, 1989. – 351 с.
12. Любарский М. С. Сочетанная лимфотропная и сорбционная терапия гнойных ран / М. С. Любарский, А. Ю. Летягин, В. Х. Габитов. – Бишкек - Новосибирск: «Илим», 1995. – 134 с.
13. МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» / Утверждены и введены в действие: Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации – Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г. Г. Онищенко 4 марта 2004 г. – Методические указания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.—91 с.

14. Николаев В. Г. Энтеросорбция: состояние вопроса и перспективы на будущее / В. Г. Николаев, С. В. Михаловский, В. В. Николаева, А. М. Олещук, Н. Е. Лисничук // Вісник проблем біології і медицини. – 2007. – Випуск 4. – С. 7-17.
15. Панфилова В. Н. Применение энтеросорбентов в клинической практике / В. Н. Панфилова, Т. Е. Таранушенко // Педиатрическая фармакология. – 2012. – 9 (6). – С. 34-39.
16. Решедько Г. К. Определение чувствительности к антибиотикам: методы, результаты, оценка / Г. К. Решедько // Клиническая антимикробная химиотерапия, 1999. – № 3. – С. 113-115.
17. Семченко Л. Ю. Обоснование местного применения сорбционно-детоксикационной терапии при послеоперационных гнойно-септических осложнениях у больных колоректальным раком / Л. Ю. Семченко, В. Л. Полуэктов, С. С. Степанов и др. // Бюллетень СО РАМН. – 2002. – № 2. – С. 101-104.
18. Урсова Н. И., Горелов А. В. Современный взгляд на проблему энтеросорбции Оптимальный подход к выбору препарата / Н. И. Урсова, А. В. Горелов // РМЖ. – 2006. – № 19. – С. 1391.
19. Фадеенко, Г. Д. «Смекта» - безопасный препарат с поливалентным механизмом действия в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта / Г. Д. Фадеенко, О. Г. Гапонова // Сучасна гастроентерологія (Современная гастроэнтерология, Contemporary gastroenterology). – 2013. – № 1. – С. 111 - 121.
20. Чуйко А. А. Медицинская химия и клиническое применение диоксида кремния [Текст] / А. А. Чуйко, В. К. Погорелький, А. А. Пентюк [и др.]; Под ред. А. А. Чуйко; НАН Украины, Ин-т химии поверхности. – Київ: Наукова думка, 2003. – 415 с.
21. Шульц; М. М. Силикаты в природе и практике человека / М. М. Шульц // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 8. – С. 45-51.
22. Arendrup M. C. Method for the determination of broth dilution of antifungal agents for fermentative yeasts / M. C. Arendrup, M. Cuenca-Estrella, C. Lass-Flörl, W. Hope, Subcommittee on Antifungal Susceptibility Testing (AFST) of the ESCMID European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST), Cuenca-Estrella M et al. Document E.DEF 7.2; revised March, 2012. – pp 246-247.

References

1. Alenkina, T. V. Perspektivnye sorption materials for the construction of antitoxic cholera enterosorbent / T. V. Alenkina et al. // Problems of particularly dangerous infections. - 2013. - No. 2. - pp. 66-69.
2. Ananyeva L. G. Mineralogy. Class of silicates: textbook / L. G. Ananyeva; National Research Tomsk Polytechnic University. Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2011, 77 p.
3. Balukova E. V. Detoxification therapy in chronic diseases of the gastrointestinal tract / E. V. Balukova // Medical Council. - 2018. - No. 14. - p. 50-55.
4. Belyakov N. A., Solomennikov A.V. Enterosorption (introduction to the problem) / N. A. Belyakov, A.V. Solomennikov. - L., 1990. - 35 p.
5. Borodin Yu. I. Sorption-application and lymphotropic methods in the complex treatment of burns / Yu. I. Borodin, M. S. Lyubarsky, A. Yu. Letyagin, et al. Novosibirsk: Siberian Military District, 1995. – 142 p.
6. Burmistrov V. A. Specific sorbents for the prevention and treatment of various diseases [Electronic resource] / V. A. Burmistrov, L. N. Rachkovskaya, M. S. Lyubarsky, Yu. I. Borodin, V. I. Kononov State Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology SB RAMS, LLC SPC "Vector-Vita". - Access mode: http://vector-vita.narod.ru/Documents/papers/2007_nano_64.htm/ (accessed 10.06.2020).
7. Druzhinin P. V. Basic principles and methods of detoxification of the body [Electronic resource] / P. V. Druzhinin, L. F. Novikov, Yu. A. Lysikov. – 2011-06-30.–Access mode: http://on-line-wellness.com/view_post.php?id=116/ (accessed 10.06.2020).
8. Clinical guidelines of "determining the sensitivity of microorganisms to antimicrobial drugs" / Approved: Meeting of the working group on medical Microbiology relevant Committee, Ministry of health of the Russian Federation on KLD (all-Russian scientific-practical conference on medical Microbiology and clinical Mycology (XVII Kashkin readings), 9-11 June 2014, Saint-Petersburg). – Publishing house: Russia, St. Petersburg, Kashkin Research Institute of Medical Mycology, 2014. - 154 p.
9. Kozlov R. S. Antimicrobial agents and resistance of microorganisms: two sides of the coin / R. S. Kozlov // Bulletin of the scientific centre for expert evaluation of medical products. – M., 2007, No. 3, Pp. 30-32.
10. Laboratory studies in veterinary medicine [Text]: [Directory] / Sost. P. M. Volkov, B. I. Antonov, V. E. Khrapova, etc.; ed. by V. J. Antonov and P. N. Blinova. – Moscow: Kolos, 1971. – 648 p.
11. Lopatkin N. A. Efferent methods in medicine / N. A. Lopatkin, M. Lopukhin. – M.: Medicine, 1989. – 351 p.
12. Lubarsky, M. S. Co-lymphotropic and sorption therapy of purulent wounds / M. S. Lyubarsky, Y. A. Letyagin, V. H. Gabitov. - Bishkek-Novosibirsk: "Ilim", 1995. - 134 p
13. MUK 4.2.1890-04 "Determination of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs" / Approved and put into effect: Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation – First Deputy Minister of Health of the Russian Federation G. G. Onishchenko March 4, 2004. – Methodological guidelines. - M.: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of Russia, 2004. -91 p.
14. Nikolaev V. G. Enterosorption: the state of the issue and prospects for the future / V. G. Nikolaev, S. V. Mikhalovsky, V. V. Nikolaeva, A.M. Oleshchuk, N. E. Lisnichuk // Вісник проблеми біології і медицини. - 2007. - Випуск 4. - p. 7-17.

15. Panfilova V. N. The use of enterosorbents in clinical practice / V. N. Panfilova, T. E. Taranushenko // Pediatric pharmacology. – 2012. – 9 (6). – S. 34-39.
16. Reshedko G. K. Determination of sensitivity to antibiotics: methods, results, evaluation / G. K. Reshedko // Clinical antimicrobial chemotherapy, 1999. – No. 3. – P. 113-115.
17. Semchenko Yuri L. the Rationale for the topical application of sorption detoxification therapy in postoperative septic complications in patients with colorectal cancer / L. Y. Semchenko, V. L. Poluektov, S. S. Stepanov et al. // Bulletin of the Russian Academy of medical Sciences. – 2002. – No. 2. – P. 101-104.
18. Ursova N. I., Gorelov A.V. Modern view on the problem of enterosorption Optimal approach to the choice of the drug / N. I. Ursova, A.V. Gorelov // RMZH. - 2006. - No. 19. - p. 1391.
19. Fadeenko, G. D. Drug is safe drug with a multivalent mechanism of action in the treatment of diseases of the gastrointestinal tract / G. D. Fadeenko, O. G. Gaponova // Suchasna gastroenterologiya (Modern gastroenterology, gastroenterology Contemporary). - 2013. - No. 1. - p. 111-121.
20. Chuiko A. A. Medical chemistry and clinical application of silicon dioxide [Text] / A. A. Chuiko, V. K. Pogorely, A. A. Pentyuk [et al.]; Ed. by A. A. Chuiko; NAS of Ukraine, Institute of Surface Chemistry. - Kiev: Naukova dumka, 2003. - 415 p.
21. Schultz; M. M. Silicates in nature and human practice / M. M. Schultz // Soros educational journal. – 1997. – No. 8. – P. 45-51.
22. Arendrup M. C. Method for the determination of broth dilution of antifungal agents for fermentative yeasts / M. C. Arendrup, M. Cuenca-Estrella, C. Lass-Flörl, W. Hope, Subcommittee on Antifungal Susceptibility Testing (AFST) of the ESCMID European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST), Cuenca-Estrella M et al. Document E.DEF 7.2; revised March, 2012. – pp 246-247.

Сведения об авторах

- Буханов Владимир Дмитриевич, к. вет. н., доцент кафедры БЖД Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. Тел. 8-980-376-12-92. E-mail: bukhanov@bsu.edu.ru.
- Везенцев Александр Иванович, д. тех. н., профессор кафедры общей химии Института фармации, химии и биологии НИУ БелГУ, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел. 8-9019904677. E-mail: vesentsev@bsu.edu.ru.
- Карайченцев Виктор Николаевич, д. вет. н., профессор кафедры БЖД Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. Тел.8-951-154-35-88. E-mail: v.karaichentsev@yandex.ru
- Труфанов Даниил Александрович, аспирант кафедры общей химии Института фармации, химии и биологии НИУ БелГУ, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел. 8-9818621900. E-mail: trufanovda@gmail.com.
- Оспищев Виктор Петрович, ассистент кафедры физического воспитания НИУ «БелГУ». Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел. 8-951-762-83-26. E-mail: vitya.ospishchev.95@mail.ru.
- Ходеев Дмитрий Александрович, ассистент кафедры физического воспитания. Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Тел.:89087844566. E-mail: khodeev@bsu.edu.ru.

Information about the authors

- Bukhanov Vladimir D., PhD, Associate Professor of the Department of Belarusian Railways of the Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. Tel. 8-980-376-12-92. E-mail: bukhanov@bsu.edu.ru.
- Vezentsev Alexander I., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of General Chemistry, Institute of Pharmacy, Chemistry and Biology, BelSU, Russia, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, Belgorod State National Research University. Tel. 8-9019904677. E-mail: vesentsev@bsu.edu.ru.
- Karaychentsev Viktor N., Doctor of Veterinary Science, Professor of the Department of Belarusian Railways of the Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. Tel. 8-951-154-35-88. E-mail: v.karaichentsev@yandex.ru
- Trufanov Daniil A., Post-graduate student of the Department of General Chemistry, Institute of Pharmacy, Chemistry and Biology, BelSU, Russia, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, Belgorod State National Research University. Tel. 8-9818621900. E-mail: trufanovda@gmail.com.
- Ospishchev Viktor P., Assistant of the Department of Physical Education of the National Research University "BelSU". Russia, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, Belgorod State National Research University. Tel. 8-951-762-83-26.
- Khodeev Dmitry A., Assistant of the Department of Physical Education. Russia, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, Belgorod State National Research University. Tel.: 89087844566. E-mail: khodeev@bsu.edu.ru.

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 614.9:579.67:637.07

Н.А. Головачева, Л.И. Бычкова, А.В. Ткачев

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СВОЙСТВ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* И *YERSINIA RUCKERI*

Аннотация: Острые кишечные заболевания имеют широкое распространение, экономический ущерб от которых огромен. Бактериальные болезни – йерсиниозы привлекают широкий круг исследователей как за рубежом, так и в нашей стране. В последнее время все большее внимание уделяется изучению йерсиниозов, поскольку они все чаще вызывают болезни различных видов животных и имеют большое социальное значение. Нами проведен сравнительный анализ культурально-морфологических и ферментативных свойств *Yersinia enterocolitica* и *Yersinia ruckeri*. Для исследования были отобраны 27 патогенных штаммов *Y. enterocolitica* и 5 штаммов *Y. ruckeri*. *Y. enterocolitica* были выделены из различных объектов: проб фекалий от больных поросят, а также проб комбикормов, воды и воздуха фермерских помещений, а *Y. ruckeri* – от больной рыбы, имеющей клинические и патологоанатомические признаки, характерные для йерсиниозной инфекции. Анализ полученных результатов показал, что все изученные штаммы бактерий *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri* обладали одинаковыми культуральными, тинкториальными и биохимическими свойствами. Штаммы бактерий *Y. ruckeri* и *Y. enterocolitica* имели ряд схожих биохимических свойств и отличия в росте колоний при разных температурах инкубирования. При температуре 37°C бактерии *Y. enterocolitica* – были неподвижными или малоподвижными, а бактерии *Y. ruckeri* – неподвижными и в большинстве посевов не давали роста. Другой отличительной особенностью изученных штаммов бактерий *Y. enterocolitica* от *Y. ruckeri* была их способность разлагать мочевины и положительная реакция на каталазу, у штаммов *Y. ruckeri* – отсутствовала способность к утилизации сахарозы, сорбита, инозита, арабинозы и ксилиты. В дальнейших исследованиях планируем изучить эпизоотическую ситуацию по йерсиниозу в рыбных хозяйствах РФ и выявить неблагополучные зоны в отношении *Y. ruckeri*. Также планируем определить эффективность дезинфицирующих и антибактериальных средств в отношении возбудителя болезни *Y. ruckeri*.

Ключевые слова: Йерсиниоз, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia ruckeri*, культурально-морфологические свойства, тинкториальные, биохимические свойства.

COMPARATIVE ANALYSIS OF CULTURAL, MORPHOLOGICAL AND ENZYMATIC PROPERTIES *YERSINIA ENTEROCOLITICA* AND *YERSINIA RUCKERI*

Abstract. Acute intestinal diseases are widespread, the economic damage from which is enormous. Bacterial diseases - yersiniosis attract a wide range of researchers both abroad and in our country. Recently, more and more attention is paid to the study of yersiniosis, since they more and more often cause diseases of various animal species and are of great social importance. We carried out a comparative analysis of the cultural-morphological and enzymatic properties of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia ruckeri*. For the study, 27 pathogenic *Y. enterocolitica* strains and 5 *Y. ruckeri* strains were selected. *Y. enterocolitica* were isolated from various objects: fecal samples from sick piglets, as well as samples of compound feed, water and air from farm premises, and *Y. ruckeri* - from sick fish with clinical and pathological signs characteristic of yersiniosis infection. The analysis of the obtained results showed that all the studied strains of bacteria *Y. enterocolitica* and *Y. ruckeri* had the same cultural, tinctorial and biochemical properties. The bacterial strains *Y. ruckeri* and *Y. enterocolitica* had a number of similar biochemical properties and differences in the growth of colonies at different incubation temperatures. At a temperature of 37 °C, *Y. enterocolitica* bacteria were immobile or inactive, while *Y. ruckeri* bacteria were immobile and did not grow in most crops. Another distinctive feature of the studied strains of *Y. enterocolitica* bacteria from *Y. ruckeri* was their ability to decompose urea and a positive reaction to catalase, while *Y. ruckeri* strains lacked the ability to utilize sucrose, sorbitol, inositol, arabinose, and xylose. In further studies, we plan to study the epizootic situation of yersiniosis in fish farms in the Russian Federation and identify unfavorable areas in relation to *Y. ruckeri*. We also plan to determine the effectiveness of disinfectants and antibacterial agents against the pathogen *Y. ruckeri*.

Keywords: Yersiniosis, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia ruckeri*, cultural and morphological properties, enzymatic properties.

Введение. Острые кишечные заболевания имеют широкое распространение, экономический ущерб от которых огромен. Бактериальные болезни – йерсиниозы привлекают широкий круг исследователей как за рубежом, так и в нашей стране [1, 5, 13, 19, 20].

В последнее время все большее внимание уделяется изучению йерсиниозов, поскольку они все чаще вызывают болезни различных видов животных и имеют большое социальное значение [3].

В настоящее время установлена широкая циркуляция бактерий йерсиний среди сельскохозяйственных, домашних и диких животных, птице и рыбе, а также в окружающей среде и продуктах питания [10, 16, 21], что связано с их высокой адаптацией к сапрофитному образу жизни. Это особенность является одной из характерных биологических свойств данного вида микроорганизмов. Наряду с сапрофитными свойствами большое число штаммов йерсиний проявляют и патогенные свойства в организме теплокровных животных за счет своей адгезивности, инвазивности, токсигенности, а также способности противостоять фагоцитозу.

Бактерии рода *Yersinia* составляют самостоятельную группу семейства *Enterobacteriaceae* [14]. Кишечные йерсиниозы встречаются достаточно часто, однако их изучению уделяется мало внимания, что связано с трудоемкой диагностикой данных заболеваний [3, 10].

Род *Yersinia* включает 7 видов. Патогенными или условно-патогенными видами являются: *Y.pestis*, *Y.pseudotuberculosis* и *Y.enterocolitica*. Изучена антагонистическая активность йерсиний при межмикробных взаимодействиях [1].

Резервуаром возбудителя йерсиниозной инфекции, кроме больных животных и людей, могут быть и объекты окружающей среды - вода, растительные корма, почва, животные продукты, особенно молоко. Достаточно большую роль в распространении возбудителя йерсиниозной инфекции играют синантропные птицы и грызуны (серые крысы, мыши, голуби) ввиду того, что с их экскрементами возбудитель йерсиниоза часто попадает на овощи и фрукты в период хранения. Большой температурный диапазон (от +4 до +40°C) является благоприятным для размножения *Y. enterocolitica*, что способствует накоплению большого количества микробных клеток на объектах животноводческих помещений - стойл, подстилке, полов, овощехранилищах, навозной жиже и прочее [3].

Заболеванию особенно подвержен молодняк животных, что связано с нарушением зооигиенических, ветеринарно-санитарных, технологических, а также общих противоэпизоотических требований выращивания молодняка сельскохозяйственных животных.

Клиническая картина болезни характеризуется рядом специфических признаков, свойственным кишечным инфекциям, которые вызываются другими бактериями (*Salmonella*, *Escherichia coli*, *Citrobacter* и пр.). У больных животных наблюдается нарастающая слабость, учащенный пульс, учащенное и поверхностное дыхание, потеря аппетита, адинамия, понос, интоксикация, а затем и поражение центральной нервной системы, которое проявляется в виде судорог, а состояние депрессии чередуется с возбуждением. В дальнейшем может наблюдаться западание глазных яблок, обезвоживание организма и истощение. У некоторых животных могут быть конъюнктивит и артриты [3].

Для рыб патогенным видом является *Y. ruckeri* [17], которая характеризуется достаточно широким распространением среди представителей флоры и фауны дальневосточных морей [12]. Возбудитель болезни вызывает гибель радужной форели [2], карпа, гибридов белого и пестрого толстолобика [7].

Кроме лососевых рыб возбудитель йерсиниоза выделяется также от сига, большеротого американского окуня, жирноголового гольяна, окуня, ленского осетра, раков и ондатр [2].

На сегодняшний день все большую популярность приобретают блюда из морепродуктов, например, суши и роллы. Для их приготовления, кроме риса, используется рыба и водоросли [9]. Результаты исследований Чистюлина Д.К. и соавторов [9] свидетельствуют, что в 30 % случаев антигены наружной мембраны *Y. ruckeri* присутствуют во внутренних органах рыб, моллюсков, ракообразных, а также на поверхности слоевища водорослей [12, 15].

Йерсиниозом подвержены разные виды лососевых и сиговых рыб. *Y. ruckeri* передается горизонтально, через воду и экскременты зараженной рыбы. Острое течение болезни чаще проявляется у мальков, а у более крупных рыб течение болезни имеет хронический характер.

Распространению иерсиниоза рыб способствует массовая и часто бесконтрольная перевозка рыбопосадочного материала [4].

Количество случаев заболеваний рыб иерсиниозом с каждым годом увеличивается, однако в список карантинных это заболевание не включено. Следовательно, иерсиниоз имеет тенденцию к повсеместному распространению в мире, что связано с развитием контактов между странами и ростом интенсивности аквакультуры внутри регионов [4]. Убыточность производства прудовой рыбы может быть связан не только с отсутствием создания экономической системы интеграции [8], но и с массовой гибелью рыб от инфекционных заболеваний [11, 18]. Поэтому возникает вопрос о необходимости своевременной диагностики заболевания и идентификации *Y.ruckeri* [4].

Йерсинии, выделенные от рыб, относятся к одному виду *Y.ruckeri*, исходные морфологические и культурально-биохимические свойства не имеют различий и не изменяются в условиях пассирования на искусственных питательных средах. Известны температурозависимые и психрофильные признаки *Y.ruckeri*, с активным размножением в диапазоне температур 2-10°C, а также фактическим отсутствием подвижности и роста при температуре более 34°C [6].

По культуральным и морфологическим свойствам микроорганизмы рода *Yersinia* не отличаются друг от друга. Они отличаются только по биохимическим, серологическим, иммунологическим и патогенным свойствам [3, 5, 14].

Целью наших исследований было изучение и сравнение культурально-морфологических и биохимических свойств 2 видов бактерий *Y.enterocolitica* и *Y.ruckeri*.

Материал и методы исследования. Работа выполнялась в России на базе кафедры «Биологии и ихтиологии» МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) в 2020 году.

Для исследования были отобраны 27 патогенных штаммов *Y.enterocolitica* и 5 штаммов *Y.ruckeri*. *Y.enterocolitica* были выделенные из различных объектов: проб фекалий от больных поросят, а также проб комбикормов, воды и воздуха фермерских помещений, а *Y.ruckeri* – от больной рыбы, имеющей клинические и патологоанатомические признаки, характерные для иерсиниозной инфекции.

Культурально-морфологические свойства штаммов изучались методом посева на универсальные среды: мясопептонный бульон (МПБ) и мясопептонный агар (МПА), дифференциально-диагностическую среду Эндо. Посевы инкубировали в термостате при температуре 25°C и 37°C в течение 24-48 часов [26-30].

Затем из молодых культур готовили мазки, окрашивали по методу Грама. Морфологические свойства бактерий изучали методом микроскопии. При этом обращали внимание на форму микробных клеток, характер их расположения, размер. Параллельно определяли чистоту культуры и изучали тинкториальные свойства (способность микроорганизмов окрашиваться анилиновыми красителями по методу Грама). Определение подвижности микробов изучали в препаратах раздавленная капля. Также изучали культуральные свойства на плотных и жидких питательных средах [26-30].

При изучении характера роста культур иерсиний на плотной питательной среде подробно описывали форму, величину, прозрачность, цвет, поверхность, рельеф, консистенцию, края и структуру колоний, выращенных на МПА. Бактерии каждого вида формировали колонии с определенными признаками.

При изучении характера роста культур иерсиний в жидкой питательной среде (МПБ) обращали внимание на степень помутнения, наличие либо отсутствие пленки на поверхности, наличие и характер осадка, цвет среды.

Биохимические свойства исследовали на средах Гисса, а также на Системах индикаторных бумажных (СИБ) (фирма «ИмБио», г. Нижний Новгород).

Антигенные свойства *Y.enterocolitica* и *Y.ruckeri* выявляли в реакции агглютинации на стекле с помощью серологического набора для диагностики кишечных иерсиниозов животных (ИЭКВМ, г. Харьков).

Результаты исследования и их обсуждение. Через 24 часа инкубации посевов при температуре 25°C на МПБ отмечен однотипный рост бактерий *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri*, который характеризовался легким помутнением с незначительным осадком в виде агглютината, а при взбалтывании образовывал равномерную муть. Через 48 часов наблюдалось обильное помутнение и более плотный осадок. На плотной среде МПА был отмечен рост мелких (0,2–1,0 мм), гладких, выпуклых, блестящих, прозрачных, с голубоватым оттенком колонии. При дальнейшей инкубации колонии увеличивались в размере (1,5–2 мм), становились шероховатыми. На среде Эндо через 24 часа выросли мелкие (0,5–1 мм) лактозоотрицательные колонии. Они были гладкие, слегка выпуклые, прозрачные, бесцветные. Через 48 часов колонии увеличивались до 1,5–2 мм. Характерной особенностью *Y. enterocolitica* была характерная окраска – в центре колонии имели более темный красный цвет в виде точки, вокруг которой по периферии наблюдалась нежная розовато-голубоватая кайма. Инкубированные при 37°C штаммы иерсиний имели некоторые отличия от культур, выращенных при 25°C. Так, *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri* на МПБ давали обильное помутнение с образованием большого рыхлого осадка, который при встряхивании образовал равномерную муть. На среде МПА колонии были больших размеров, мутноватые. На среде Эндо через 24 часа колонии были также мелкие лактозоотрицательные, прозрачные, бледно-розовые, а не бесцветные в отличие инкубации бактерий при 25°C. Через 48 часов инкубации колонии бактерий также увеличивались, а у культур *Y. enterocolitica* в центре колоний появлялось темно-красное окрашивание в виде точки [3] (рис. 1).

В мазках, окрашенных по Граму, выделенные бактерии исследуемых штаммов представляли собой грамотрицательные маленькие, короткие палочки (овоиды), которые располагались поодиночке, парами или небольшими скоплениями.



Рис. 1 - Колонии *Y. enterocolitica* на среде Эндо

Инкубированные при температуре 25°C бактерии *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri* были подвижными, при температуре 37°C бактерии *Y. ruckeri* – неподвижными, *Y. enterocolitica* – неподвижными или малоподвижными.

Биохимические свойства культур изучали на средах Гисса, а также на Системах индикаторных бумажных (СИБ). Результаты исследований представлены в таблице. Как видно из данных, представленных в таблице, все культуры иерсиний ферментировали с образованием кислоты без газа глюкозу, мальтозу, маннит, декарбоксилировали орнитин и восстанавливали нитраты. В то же время культуры *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri* не разлагали лактозу, дульцит, раффинозу, рамнозу, салицин, не выделяли сероводород и индол, не дезаминировали фенилаланин, не обладали оксидазной и аргининдегидролазной активностью. Однако, отличительной особенностью *Y. enterocolitica* от *Y. ruckeri* была ее способность разлагать мочевины и положительная реакция на каталазу, у *Y. ruckeri* – отсутствовала способность к утилизации сахарозы, сорбита, инозита, арабинозы и ксилозы.

При постановке реакции агглютинации на стекле со специфическими агглютинирующими моносыворотками штаммы *Y. enterocolitica* были отнесены к серовару 06.30. Серологические свойства *Y. ruckeri* были не определены.

Таблица 1- Биохимические свойства штаммов *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri*

№ п/п	Тест	<i>Y. enterocolitica</i>	<i>Y. ruckeri</i>
1	Глюкоза	+	+
2	Сахароза	+	–
3	Сорбит	+	–
4	Мальтоза	+	+
5	Манит	+	+
6	Инозит	+	–
7	Лактоза	–	–
8	Дульцит	–	–
9	Раффиноза	–	–
10	Рамноза	–	–
11	Мочевина	+	–
12	Арабиноза	+	–
13	Салицин	–	–
14	Ксилоза	+	–
15	Сероводород	–	–
16	Индол	–	–
17	Каталаза	+	–
18	Орнитин	+	+
19	Фенилаланин	–	–
20	Лизин	–	+
21	Оксидаза	–	–
22	Восстановление нитрата	+	+
23	Аргининдегидролаза	–	–
24	Реакция Фогеса-Проскауэра при 25°C	+	–

Примечание: «+» реакция положительная; «-» реакция отрицательная.

Перспективы дальнейших исследований. В дальнейших исследованиях планируем изучить эпизоотическую ситуацию по иерсиниозу в рыбных хозяйствах РФ и выявить неблагополучные зоны в отношении *Y. ruckeri*. Также планируем определить эффективность дезинфицирующих и антибактериальных средств в отношении возбудителя болезни *Y. ruckeri*.

Выводы

1. Анализ полученных результатов показал, что все изученные штаммы бактерий *Y. enterocolitica* и *Y. ruckeri* обладали одинаковыми культуральными, тинкториальными и биохимическими свойствами.
2. Штаммы бактерий *Y. ruckeri* и *Y. enterocolitica* имели ряд схожих биохимических свойств и отличия в росте колоний при разных температурах инкубирования. При температуре 37°C бактерии *Y. enterocolitica* – были неподвижными или малоподвижными, а бактерии *Y. ruckeri* – неподвижными и в большинстве посевов не давали роста.
3. Другой отличительной особенностью изученных штаммов бактерий *Y. enterocolitica* от *Y. ruckeri* была их способность разлагать мочевину и положительная реакция на каталазу, у штаммов *Y. ruckeri* – отсутствовала способность к утилизации сахарозы, сорбита, инозита, арабинозы и ксилозы.

Библиография

1. Головачева Н.А. Влияние метаболитов бактерий на рост *Y. enterocolitica* / Н.А. Головачева // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Развитие социального и научно-технического потенциала общества» (Москва, 15.01.2018 г.). – Москва: Импульс, 2018. – С. 716 - 722.
2. Головина Н.А. Ихтиопатология (Под ред. Н. А. Головиной, О. Н. Бауера) / Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин, П.П. Головин, Е.Б. Евдокимова, Л.Н. Юхименко. – 2003. – Москва: Мир. – 448 с.: ил.
3. Доценко В.О. Методичні рекомендації по лабораторній діагностиці іерсиніозу свиней / В.О. Доценко, Н.О. Головачова, В.М. Сімонович, А.Ф. Руденко. – 2006. – Луганськ: ЛНАУ. - 31 с.
4. Дрошнев А.Е. Биологические свойства йерсиний, выделенных от рыб / А.Е. Дрошнев, Л.А. Федотов, В.В. Стаффорд, Е.А. Завьялова. – Состояние и перспективы развития ветеринарной науки России (Труды ВИЭВ, к 115-летию ВИЭВ): материалы Международной научно-практической конференции. - 2013. – Том 77.- С. 67–72.

5. Дунаев В.И. Об отношении иерсиний к различным температурам и принцип методов выделения их, основанный на этом свойстве. Эпизоотология, эпидемиология, средства диагностики, терапии и специфической профилактики инфекционных болезней, общих человеку и животным: Материалы Всесоюзной конференции. – 1988. – Львов. – С. 384-385.
6. Завьялова Е.А. Изучение биологических свойств *Yersinia ruckeri* и разработка противоиерсиниозной вакцины для лососевых рыб / Е.А. Завьялова, А.Е. Дрошнев, П.Д. Богданова, М.И. Гулюкин // Ветеринария и кормление. – 2017. – №1. – С. 28-30.
7. Казарникова А.В. Выделение и характеристика *Yersinia ruckeri* при гибели карпа в прудах на юге России / А.В. Казарникова, Е.В. Шестаковская, А.В. Тришина, М. Галеотти, М. Манзано // Ветеринария. – 2017. – № 8. – С. 19-28.
8. Козлов А.В. Создание модели рентабельного производства продуктов питания на основе убыточных фермерских рыбоводных хозяйств / А.В. Козлов, Н.А. Головачева // Дельта науки. – 2018. – 2 (28-31).
9. Никифоров-Никишин Д.Л. Водоросли как экологический и возобновляемый биологический источник питания / Д.Л. Никифоров-Никишин, В.В. Тараканова, Н.А. Головачева // Дельта науки. – 2019. – № 1. – С. 16-18.
10. Скрыпник В.Г. Кишечные иерсиниозы. – Киев. – 1999. – 47 с.
11. Чистюлин Д.К. Выделение и характеристика порообразующих белков из *Yersinia ruckeri* (Автореф. дисс. ... кандидата химических наук). Владивосток. – 2014. – 25 с.
12. Чистюлин Д.К. Распространенность патогенной для рыб бактерии *Yersinia ruckeri* (Enterobacteriaceae) среди представителей морской флоры и фауны Охотского моря. / И.Ю. Кокорева, О.Ю. Портнягина, Г.А. Набережных, Л.С. Шевченко, О.Д. Новикова // Биология моря. – 2017. – 43 (3): 163-168.
13. Borowski J. Sensitivity of *Yersinia pseudotuberculosis* and *Yersinia enterocolitica* strains to a 6- β -amidino penicillanic acid derivative / J. Borowski, M. Zaremba, J. Cieslak, I. Busko-oszczapowicz // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 1978. – 4 (4). – P. 387.
14. Breed Eds R.S. Bergey's manual of determinative bacteriology / R.S. Breed Eds, E.G.D. Murray, N.R. Smith. - Baltimore: Williams and Wilkins Co. – 1957. – 7th ed. – P. 394-423.
15. Chistyulin D.K. Isolation and characterization of ompf-like porin from *Yersinia ruckeri* / D.K. Chistyulin, O.D. Novikova, O.Y. Portnyagina, V.A. Khomenko, T.I. Vakorina, N.Y. Kim, M.P. Isaeva, G.N. Likhatskaya, T.F. Solov'eva // Biochemistry (Moscow) supplement. Series a: membrane and cell biology (Pleiades Publishing, Ltd.). – 2012. – № 6 (3). – P. 235-242.
16. Gensberger E.T. Green fluorescent protein labeling of food pathogens *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* / E.T. Gensberger, T. Kostić // Journal of Microbiological Methods. – 2017. – V. 132. – P. 21-26.
17. Gudmundsdottir B.K. Yersiniosis in Atlantic cod, *Gadus morhua* (L.), characterization of the infective strain and host reactions / B.K. Gudmundsdottir, S. Gudmundsdottir, S. Gudmundsdottir, B. Magnadottir // Journal of Fish Diseases. – 2013. – V. 37. – P. 511–519 (doi: 10.1111/jfd.12139).
18. Golovacheva N.A. Diagnostics of yersiniosis in trout and biological properties of *Yersinia* / N.A. Golovacheva, L.I. Vyckova, D.L. Nikiforov-Nikishin, V.A. Klimov, O.G. Bugaev // Актуальная биотехнология. – 2020. – № 3 (34). – С. .
19. Pilin J. Epidemiological study of *Yersinia enterocolitica* in swine herds in Quebec / J. Pilin, R. Higgen, S. Quessy // Canad. Veter. J. – 2000. – № 41 (5). – P. 383–387.
20. Platt S.A. *Yersinia enterocolitica* psow I kotow na wystepowanie jersiniozy u czlowicku / S.A. Platt, W. Szweda, A.K. Siwicki // Med. Veter. – 2000. – № 56 (6). – P. 379–381.
21. Rodgers C.J. Resistance of *Yersinia ruckeri* to antimicrobial agents in vitro / C.J. Rodgers // Aquaculture. – 2001. – № 3(4). – P. 325-345.
22. Головачева Н.А. Влияние метаболитов бактерий на рост *Y. enterocolitica* // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Развитие социального и научно-технического потенциала общества» (Москва, 15.01.2018 г.). – Москва: Импульс, 2018. – С. 716 - 722.
23. Головачева Н.А. К вопросу действия цеолитов на штаммы *Yersinia enterocolitica* / Н.А. Головачева, А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева // Сборник статей IV Международного научно-практического конкурса «Научные достижения и открытия 2018» (Пенза, 05.02.2018 г.). – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение, 2018. – С. 24-27.
24. Головачева Н.А. Результаты бактерицидной обработки зерна УФ-излучением / Головачева Н.А., Дмитриева С.Н., Кайзерова Н.В., Харламов Д.В., Нагиев А.А., Ткачева О.Л. // Материалы XXIII международной научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее» (Майский, 28-29 мая 2019 г.). – ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. – С. 12 - 14.
25. Головачева Н.А. Холинские цеолиты в системе профилактики сальмонеллезной инфекции животных / Головачева Н.А., Никифоров-Никишин А.Л., Горбунов А.В., Козлов А.В., Ткачев А.В., Ткачева О.Л. // Ветеринария. – 2019. – № 9. – С. 19 - 22.
26. Головачева Н.А. Ветеринарно-санитарная оценка микробиологической безопасности полуфабрикатов из говяжьей печени / Головачева Н.А., Бычкова Л.И., Ткачев А.В., Сугирбекова Н.Е. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2020. - № 3 (17). - С. 55-63.
27. Ткачев А.В. Ветеринарно-санитарная и зоогигиеническая оценка рыбы импортируемой в Белгородскую область / Ткачев А.В., Ткачева О.Л., Попенко В.П., Евсюкова А.А. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2020. - № 3 (17). - С. 138-146.

28. Козлов А.В. Новые ветеринарно-санитарные подходы к профилактике и лечению кокцидиоза шиншил / Козлов А.В., Головачева Н.А., Ткачев А.В., Попенко В.П. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2020. - № 2 (16). - С. 59-65.

29. Ткачев А.В. Современные методы отбора и подготовки проб для исследований в зооигиене, ветеринарии, физиологии, генетике и биологической безопасности: учебное пособие / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, В.И. Гудыменко. – Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. – 147 с.

30. Маслова Н.А. Организация научных исследований в животноводстве / Н.А. Маслова, О.Е. Татьяничева, А.В. Ткачев, А.П. Хохлова. - пос. Майский, 2019. – 95 с.

References

1. Golovacheva N.A. Vliyanie metabolitov bakterij na rost *Y. enterocolitica* [The influence of bacterial metabolites on the growth of *Y. enterocolitica*] / N.A. Golovacheva // Collection of articles of the International scientific-practical conference "Development of social and scientific-technical potential of society» (Moscow, 15.01.2018 g.). – Moscow: Impuls, 2018. – P. 716 - 722.

2. Golovina N.A. Strelkov Yu.A. Voronin V.N. Golovin P.P. Evdokimova E.B. Yuhimenko L.N. Ihtopatologiya [Ichthyopathology] (Pod red. N.A. Golovinoj O.N. Bauera). Moskva: Mir. 2003. – 448 p.: il. (Uchebniki i ucheb. posobiya dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij).

3. Docenko V.O. Golovachova N.O. Simonovich V.M. Rudenko A.F. Metodichni rekomendacii po laboratornij diagnostici iersiniozu svinej [methodical recommendation for laboratory diagnosis of pig yersiniosis]. Lugansk: LNAU. 2006. - 31 p.

4. Droshnev A.E., Fedotov L.A., Stafford V.V., Zav'yalova E.A. Biologicheskie svojstva jersinij, vydelennykh ot ryb [Biological properties of *Yersinia* isolated from fish] // Trudy VIEHV. – 2013. - № 77. – P. 67-72.

5. Dunaev V.I. (1988). Ob otnoshenii iersinij k razlichnym temperaturam i princip metodov vydeleniya ih osnovannyj na ehtom svojstve [On the relation of *Yersinia* to different temperatures and the principle of their isolation methods based on this property]. Ehpizootologiya, ehpideziologiya, sredstva diagnostiki, terapii i specificheskoy profilaktiki infekcionnyh boleznej obshchih cheloveku i zhivotnym: Materialy Vsesoyuznoj konferencii.– L'vov.– p. 384-385.

6. Zavyalova E.A., Droshnev A.E., Bogdanova P.D., Gulyukin M.I. Izuchenie biologicheskikh svojstv *Yersinia ruckeri* i razrabotka protivyersinioznoj vakciny dlya lososyevykh ryb [Study of biological properties of *Yersinia ruckeri* and development of anti-yersiniosis vaccine for salmon fish]. Veterinariya i kormlenie. 2017. - № 1. – P. 28-30.

7. Kazarnikova A.V, Shestakovskaya E.V., Trishina A.V., Galeotti M., Manzano M. Vydelenie i harakteristika *Yersinia ruckeri* pri gibeli karpa v prudah na yuge Rossii [Isolation and characteristics of *Yersinia ruckeri* in the death of carp in ponds in the South of Russia]. Veterinariya. 2017. - № 8. – P. 19-28.

8. Kozlov A.V., Golovacheva N.A. Sozdanie modeli rentabel'nogo proizvodstva produktov pitaniya na osnove ubytochnykh fermerskikh rybovodnykh khozyajstv [Creating a model of profitable food production on the basis of unprofitable farming fish farms]. Del'ta nauki. 2018. – № 2. – P. 28-31.

9. Nikiforov-Nikishin D.L., Tarakanova V.V., Golovacheva N.A. Vodorosli kak ehkologicheskij i vozobnovlyemyj biologicheskij istochnik pitaniya [Algae as an ecological and renewable biological source of nutrition]. Delta nauki. – 2019. - № 1. – P. 16-18.

10. Skrypnik V.G. Kischechnye iersiniozy [Intestinal yersiniosis]. – Kiev. - 1999. – 47 p.

11. Chistyulin D.K. Vydelenie i kharakteristika poroobrazuyushchikh belkov iz *Yersinia ruckeri* [Isolation and characterization of pore-forming proteins from *Yersinia ruckeri*]. (Avtoref. diss. ... kand. khim. Nauk). Vladivostok. 2014. - 25 p.

12. Chistyulin D.K. Rasprostranennost' patogennoj dlya ryb bakterii *Yersinia ruckeri* (Enterobacteriaceae) sredi predstavitelej morskoy flory i fauny Ohotskogo morya [Prevalence of pathogenic for fish *Yersinia ruckeri* (Enterobacteriaceae) among representatives of the marine flora and fauna of the Sea of Okhotsk] / D.K. Chistyulin, I.Yu. Kokoreva, O.Yu. Portnyagina, G.A. Nabereznyh, L.S. Shevchenko, O.D. Novikova // Biologiya moray. – 2017. - № 43(3). – P. 163-168.

13. Borowski J. Sensitivity of *Yersinia pseudotuberculosis* and *Yersinia enterocolitica* strains to a 6- β -amidino penicillanic acid derivative / J. Borowski, M. Zaremba, J. Cieslak, I. Busko-oszczapowicz // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 1978. – 4 (4). – P. 387.

14. Breed Eds R.S. Bergey's manual of determinative bacteriology / R.S. Breed Eds, E.G.D. Murray, N.R. Smith. - Baltimore: Williams and Wilkins Co. – 1957. – 7th ed. – P. 394-423.

15. Chistyulin D.K. Isolation and characterization of ompf-like porin from *Yersinia ruckeri* / D.K. Chistyulin, O.D. Novikova, O.Y. Portnyagina, V.A. Khomenko, T.I. Vakorina, N.Y. Kim, M.P. Isaeva, G.N. Likhatskaya, T.F. Solov'eva // Biochemistry (Moscow) supplement. Series a: membrane and cell biology (Pleiades Publishing, Ltd.). – 2012. – № 6 (3). – P. 235-242.

16. Gensberger E.T. Green fluorescent protein labeling of food pathogens *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* / E.T. Gensberger, T. Kostić // Journal of Microbiological Methods. – 2017. – № 132. – P. 21-26.

17. Gudmundsdottir B.K. Yersiniosis in Atlantic cod, *Gadus morhua* (L.), characterization of the infective strain and host reactions / B.K. Gudmundsdottir, S. Gudmundsdottir, S. Gudmundsdottir, B. Magnadottir // Journal of Fish Diseases. – 2013. – V. 37. – P. 511–519 (doi: 10.1111/jfd.12139).

18. Golovacheva N.A. Diagnostics of yersiniosis in trout and biological properties of *Yersinia* / N.A. Golovacheva, L.I. Bychkova, D.L. Nikiforov-Nikishin, V.A. Klimov, O.G. Bugaev // Актуальная биотехнология. – 2020. – № 3 (34).

19. Pilin J. Epidemiological study of *Yersinia enterocolitica* in swine herds in Quebec / J. Pilin, R. Higgen, S. Quessy // *Canad. Veter. J.* – 2000. – № 41 (5). – P. 383–387.
20. Platt S.A. *Yersinia enterocolitica* psow I kotow na wystepowanie jersiniozy u czlowieku / S.A. Platt, W. Szweda, A.K. Siwicki // *Med. Veter.* – 2000. – № 56 (6). – P. 379–381.
21. Rodgers C.J. Resistance of *Yersinia ruckeri* to antimicrobial agents in vitro / C.J. Rodgers // *Aquaculture.* – 2001. – № 3(4). – P. 325-345.
22. Golovacheva N.A. Vliyanie metabolitov bakterij na rost *Y. enterocolitica* [The influence of bacterial metabolites on the growth of *Y. enterocolitica*] // Collection of articles of the International scientific-practical conference "Development of social and scientific-technical potential of society» (Moscow, 15.01.2018 g.). – Moscow: Impuls, 2018. – P. 716 - 722.
23. Golovacheva N.A. K voprosu dejstviya ceolitov na shtammy *Yersinia enterocolitica* [On the effect of zeolites on *Yersinia enterocolitica* strains] / N.A. Golovacheva, A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva // Collection of articles of the IV International Scientific and Practical Competition "Scientific Achievements and Discoveries 2018" (Penza, 02.05.2018). – Penza: ICSN "Science and Education, 2018. – P. 24 - 27.
24. Golovacheva N.A. Rezul'taty baktericidnoj obrabotki zerna UF-izlucheniem [The results of bactericidal treatment of grain with UV radiation] / Golovacheva N.A., Dmitrieva S.N., Kajzerova N.V., Harlamov D.V., Nagiev A.A., Tkacheva O.L. // Materials of the XXIII international scientific-industrial conference "Innovative solutions in agricultural science - a look into the future" (May 28-29, 2019). – FSBEI HE Belgorod State Agrarian University. – 2019. – P. 12 - 14.
25. Golovacheva N.A. Holinskie ceolity v sisteme profilaktiki sal'monelleznoj infekcii zhivotnyh [Kholinsky zeolites in the system for the prevention of salmonella infection in animals] / Golovacheva N.A., Nikiforov-Nikishin A.L., Gorbunov A.V., Kozlov A.V., Tkachev A.V., Tkacheva O.L. // *Veterinary medicine.* – 2019. – No. 9. – P. 19 - 22.
26. Golovacheva N.A. Veterinary-sanitary assessment of microbiological safety of semi-finished products from beef liver / Golovacheva N.A., Bychkova L.I., Tkachev A.V., Sugirbekova N.E. // *Topical issues of agricultural biology.* - 2020. - No. 3 (17). - P. 55-63.
27. Tkachev A.V. Veterinary-sanitary and zoohygienic assessment of fish imported to the Belgorod region / Tkachev A.V., Tkacheva O.L., Popenko V.P., Evsyukova A.A. // *Topical issues of agricultural biology.* - 2020. - No. 3 (17). - P. 138-146.
28. Kozlov A.V. New veterinary and sanitary approaches to the prevention and treatment of coccidiosis of chinchillas / Kozlov A.V., Golovacheva N.A., Tkachev A.V., Popenko V.P. // *Topical issues of agricultural biology.* - 2020. - No. 2 (16). - P. 59-65.
29. Tkachev A.V. Modern methods of sampling and preparation of samples for research in zoohygiene, veterinary medicine, physiology, genetics and biological safety: textbook / A.V. Tkachev, O. L. Tkachev, V.I. Gudymenko. - Maisky: Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2020. - 147 p.
30. Maslova N.A. Organization of scientific research in animal husbandry / N.A. Maslova, O.E. Tatyanchicheva, A.V. Tkachev, A.P. Khokhlova. - pos. Maisky, 2019. - 95 p.

Сведения об авторах

Головачева Наталья Алексеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры биологии 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.

Бычкова Лариса Ивановна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии 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.

Ткачев Александр Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУВО 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

Golovacheva Natalia A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of Biology 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.

Bychkova Larisa I., Candidate of Biology Sciences, Associate Professor at the Department of Biology and Ichthyology, Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy (FCU), Zem-ljanoj Val st., 73, Moscow, Russia, 109004, tel. +7(915)155-39-40.

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.

УДК 636.22/.28:636.084.52:636.517.211

Л.И. Кибкало, Н.О. Шумакова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫБРАКОВАННЫХ КОРОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

Аннотация. Изучены продуктивные показатели откормленных после выбраковки коров симментальской породы разных внутривидовых типов. Для опыта сформировали три группы коров разных типов: молочного, молочно-мясного и мясо-молочного. В каждой группе было по 10 коров. Откорм проводили в течение трёх месяцев на кормах собственного производства. За время опыта изучали суточные приросты, живую массу, мясную продуктивность. После откорма провели контрольный убой. Изучили убойные показатели, морфологический состав туш, показатели кожевенного сырья, оценку туш по естественно-анатомическим частям, полномясность туш. Установлено, что лучшими мясными качествами характеризовались животные мясо-молочного внутривидового типа. Убойная масса у них выше на 24,4-62,4 кг (8,1-23,8%), чем у сверстников других групп. Убойный выход выше на 1,9-5,8%, соответственно. Выход мякоти на 1 кг костей приходится по группам: 4,49; 4,63 и 4,79 кг. У животных мясо-молочного типа на 100 кг живой массы 41,5 кг мякоти, что выше сверстниц других групп на 1,4-5,0 кг (10,3-11,3%). Поясничная и спинно-реберная части лучше развиты у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов. От животных всех внутривидовых типов получены тяжелые шкуры (более 25 кг), которые относятся к категории «яловка». Проведена оценка качества туш и мяса с учётом линейных измерений туш и их анатомических частей. Исследования показали, что различная масса туш животных оказала влияние на их полномясность. Более выражена полномясность туш животных мясо-молочного типа. Откорм выбракованных коров разных внутривидовых типов даёт возможность получать дополнительное количество говядины и тяжёлого кожевенного сырья.

Ключевые слова: выбракованные коровы, симментальская порода, откорм, убойные показатели, морфологический состав, мясные качества.

USE OF CULLED COWS TO INCREASE BEEF PRODUCTION

Abstract. The productive indicators of Simmental cows of different intrabreed types fattened after culling were studied. To conduct the experiment, three groups of cows of different types were formed: dairy, dairy-meat and meat-dairy. Each group had 10 cows. Fattening was carried out for three months on feed of own production. During the experiment, daily gains, live weight, and meat productivity were studied. After fattening, a control slaughter was carried out. Slaughter indicators, morphological composition of carcasses, indicators of raw hides, evaluation of carcasses by natural anatomical parts, fullness of carcasses were studied. It was revealed that the best meat qualities were characterized by animals of the meat-dairy intrabreed type. Their slaughter weight is 24.4-62.4 kg (8.1-23.8%) higher than that of the animals of the same age in other groups. The slaughter yield is higher by 1.9-5.8%, respectively. The yield of boneless beef per 1 kg of bones is on the groups: 4.49, 4.63 and 4.79 kg. In animals of the meat-dairy type, 41.5 kg of boneless beef per 100 kg of live weight, which is higher than the animals of the same age of other groups have by 1.4-5.0 kg (10.3-11.3%). The loin and rib back parts are better developed in dairy and meat-and-dairy cows. Heavy hides (more than 25 kg), which belong to the category " calfskin leather", were obtained from animals of all intra-breed types. The quality of carcasses and meat was evaluated taking into account the linear measurements of carcasses and their anatomical parts. Studies have shown that the different weight of animal carcasses affected their fullness. The fullness of meat-and-dairy animal carcasses is more manifested. Fattening of culled cows of different intra-breed types makes it possible to obtain additional amounts of beef and heavy raw hides.

Key words: culled cows, Simmental cows, fattening, slaughter indicators, morphological composition, meat characteristics.

Введение. Дальнейший рост производства животноводческой продукции будет происходить путём повышения продуктивности поголовья скота. Это возможно при хорошо организованной кормовой базе, применении сбалансированных кормовых рационов, соблюдении технологии содержания животных, улучшении селекционно-племенной работы [1,2,3].

Самой важной и неотложной задачей в настоящее время является удовлетворение потребностей населения страны в продуктах питания и, в первую очередь, в мясе – говядине. Дело в том, что каждый человек должен потребить в среднем 80 кг мяса в год, в том числе 32 кг (40%) говядины. Согласно статистическим данным, мы потребляем практически половину нормы (18-20 кг). В связи с этим первоочередная задача производителей – увеличение производства мяса и в первую очередь отечественной говядины. При этом растущий спрос на мясо – говядину требует максимального использования всех резервов увеличения его производства.

В то же время основным источником производства говядины (до 95%) в стране, и в Центрально-Черноземной зоне, является сверхремонтный молодняк и выбракованные коровы молочного стада [1]. Поэтому происходящее в стране в последние годы сокращение поголовья крупного рогатого скота существенно снизило возможности производства говядины. Во многих сельхозпредприятиях стал ощущаться недостаток молодняка крупного рогатого скота для выращивания и откорма.

В этой связи важным источником увеличения производства говядины является откорм выбракованного взрослого поголовья крупного рогатого скота. В сельскохозяйственных предприятиях области ежегодно выбраковывают 25-30% коров разных отёлов ниже средней, а иногда и тощей упитанности. Причём их откормом практически никто не занимается. А ведь их откорм можно организовать в каждом сельхозпредприятии и в течение двух-трёх месяцев откорма получить на каждую голову дополнительно более 35-50 кг прироста живой массы [4,5]. В связи с вышеизложенным обозначенная нами тематика является современной и актуальной.

Целью наших исследований являлось проведение откорма выбракованных коров симментальской породы разных внутрипородных типов и оценка по показателям мясной продуктивности.

Материал и методика исследований. Объектом исследований были выбракованные после второй и старше лактаций по разным причинам коровы симментальской породы разных внутрипородных типов. Для проведения исследований сформировали три группы коров по 10 голов в каждой. В первую группу включили коров молочного типа, во вторую – молочно-мясного и в третью – мясо-молочного. Откорм проводили в течение трёх месяцев в стойловый период. Изучали живую массу, суточные приросты, убойные показатели. Провели оценку туш по естественно-анатомическим частям, изучили полномясность туш.

Результаты исследований. После проведения откорма выбракованных коров провели контрольный убой животных с целью изучения их мясной продуктивности. Результаты контрольного убоя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя коров (n=3)

Показатель	Типы животных		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Предубойная живая масса, кг	515,4±8,3	548,2±7,9**	573,8±6,7*
Масса парной туши, кг	243,7±5,8	280,6±5,6*	302,9±6,4*
Масса внутреннего жира, кг	18,1±0,69	19,2±0,75	21,3±0,67
Выход парной туши, %	47,3	51,2	52,8
Выход внутреннего жира, %	3,51	3,50	3,71
Убойная масса, кг	261,8±5,9	299,8±4,7*	324,2±6,3*
Убойный выход, %	50,7	54,6	56,5

* $p > 0.999$; ** $p > 0.99$

Из данных таблицы 1 видим, что животные мясо-молочного типа характеризуются лучшими мясными качествами в сравнении с животными других типов. Их предубойная масса выше сверстниц молочно-мясного и молочного типов на 25,6-58,4 кг (4,6-11,3%), масса парной туши на 22,3-59,2 кг (7,9-24,2%), внутреннего жира – на 2,1-3,2 кг (10,9-17,6%). Убойная масса у них выше на 24,4-62,4 кг (8,1-23,8%), а убойный выход на 1,9-5,8%, соответственно.

Среднесуточный прирост за время откорма составил по группам, соответственно, 603, 650 и 710 г. При визуальной оценке туш откормленных коров установлено, что они неравномерно покрыты подкожным жиром. Туши животных молочного типа имели более выраженный жировой полив задней трети туловища (седалищные бугры, поясница), тогда как у молочно-мясных животных жир покрывал тушу на лопатках, рёбрах, седалищных буграх. Что касается животных мясо-молочного типа, то у них туши практически полностью покрыты жиром, более развита мышечная ткань, в то время как у животных молочного типа она развита удовлетворительно. Промежуточное положение по этому показателю занимали туши животных молочно-мясного типа. Небезынтересно отметить, что у старых животных новые мышеч-

ные волокна практически не образуются, они только удлиняются и утолщаются во время откорма. У молодых животных при выращивании и откорме происходит образование новых мышечных волокон, их утолщение и удлинение, в связи с чем они имеют хорошо развитые мышцы. После проведения контрольного убоя животных нами изучен морфологический состав туш откормленных коров разных внутривидовых типов (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологический состав туш

Показатель	Типы животных		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Масса охлажденной туши, кг	241,6±5,2	278,2±4,9*	300,5±5,4*
Мякоть, кг	188,2±3,4	220,0±4,1	238,6±3,2*
%	77,8	79,0	79,4
Кости, кг	42,3±0,7	47,5±0,6	49,8±0,9
%	17,5	17,0	16,6
Сухожилия, кг	11,1	10,7	12,1
%	4,5	3,9	4,0
Мякоти на 1 кг костей, кг	4,49	4,63	4,79
Мякоти на 100 кг живой массы, кг	36,5	40,1	41,5

*p>0.999

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что в тушах животных мясо-молочного внутривидового типа больше содержалось мякоти в сравнении с животными молочно-мясного и молочного типов, соответственно, на 18,6-50,4 кг (10,8-12,6%). Аналогично было больше костей на 2,3-7,5 кг (10,4-11,7%) и сухожилий на 1,4-1,0 кг (11,3-10,9%). В то же время мякоти на 100 кг живой массы было соответственно больше на 1,4-5,0 кг (10,3-11,3%). Индекс мясности находится на уровне 4,49-4,79 и преимущество по этому показателю принадлежит животным мясо-молочного внутривидового типа. По-видимому, это можно объяснить тем, что в тушах этих животных содержится меньше костей, чем в тушах сверстниц.

Чем выше индекс, тем лучше качество туши. Расчетные данные показывают, что на 100 кг живой массы животных мясо-молочного типа приходится 41,5 кг мякоти или выше, чем у сверстниц других внутривидовых типов на 1,4-5,0 кг (10,3-11,3%).

Следует также отметить, что туши животных мясо-молочного внутривидового типа отличаются более округлыми и полными бёдрами, хорошо обмускуленной спинной и поясничной частью, а также наличием жировых прослоек между мышцами. Туши животных других типов более угловатые. Хуже развита мускулатура на бёдрах, пояснице, лопатке, рёбрах. Грудь у них несколько узкая. В целом же можно отметить высокое содержание мышечной ткани в тушах животных всех внутривидовых типов. На мясоперерабатывающих предприятиях туши распиливаются на две половины, а затем на отдельные отруба. По отношению к общей массе туши удельная масса различных отрубов, их морфологический состав зависят от породы, возраста, пола животных и упитанности. Для изучения этих факторов мы провели исследования туш по анатомическим частям. Полученные нами данные сведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования полутуш по естественно-анатомическим частям

Части полутуши	Молочный тип					Молочно-мясной тип					Мясо-молочный тип				
	Общая масса, кг	В т.ч.				Общая масса, кг	В т.ч.				Общая масса, кг	В т.ч.			
		мякоть		кости			мякоть		кости			мякоть		кости	
		кг	%	кг	%		кг	%	кг	%		кг	%	кг	%
Шейная	11,0	8,9	9,1	2,1	9,2	12,2	9,9	8,7	2,3	9,3	12,8	10,6	8,5	2,2	9,0
Плечелопаточная	20,9	16,5	16,8	4,4	19,8	24,8	20,2	17,7	4,6	18,4	25,8	21,3	17,0	4,5	18,1
Спинно-рёберная	34,8	26,6	27,1	8,2	36,4	39,4	30,2	26,5	9,2	36,6	43,5	33,9	27,1	9,6	38,4
Поясничная	11,1	9,9	10,1	1,2	5,4	13,1	11,5	10,1	1,6	6,4	14,1	12,8	10,2	1,3	5,4
Тазобедренная	43,0	36,4	37,1	6,6	29,2	49,5	42,4	37,0	7,4	29,3	53,8	46,6	37,2	7,2	29,1
Всего	120,8	98,2	100	22,6	100	139,1	113,9	100	25,2	100	150,2	125,3	100	24,9	100

Согласно методике, туши расчленили на пять естественно-анатомических отрубов (частей): шейную, плечелопаточную, спинно-реберную, поясничную и тазобедренную. Затем в

каждой части определяли количество мякоти и костей. Из данных таблицы 3 видно, что в тушах животных молочно-мясного типа содержится мякоти больше, чем в тушах сверстниц на 1,7-2,1%. В то же время несколько выше выход таких ценных частей, как поясничная и тазобедренная. У животных мясо-молочного типа более развита тазобедренная часть и вся задняя треть туловища.

Изложенное позволяет заключить, что туши животных мясо-молочного внутривидового типа характеризуются лучшими показателями выхода более ценных частей и высших сортов мяса, чем туши молочно-мясных животных, особенно молочных.

Исследуя относительную массу частей полутуши (таблица 4), можно иметь более наглядное представление о различии в группах по отдельным отрубам.

Таблица 4 – Относительная масса частей полутуши откормленных коров (в % к массе полутуши)

Типы животных	Части полутуши				
	шейная	плече-лопаточная	спинно-реберная	поясничная	тазобедренная
Молочный	9,10	17,31	28,81	9,18	35,59
Молочно-мясной	8,77	17,82	28,32	9,41	35,58
Мясо-молочный	8,53	17,18	28,96	9,38	35,81

Анализируя данные таблицы 4, мы видим, что у коров мясо-молочного типа несколько выше относительная масса тазобедренной части. У животных двух других групп она практически одинакова. Поясничная часть несколько выше у коров молочно-мясного типа, ниже у молочного типа. Поясничная и спинно-реберная части лучше развиты у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов. Что касается плече-лопаточной части, то здесь предпочтение следует отдать животным молочно-мясного внутривидового типа.

В своих исследованиях мы определяли полноту отдельных отрубов полутуши и полученные материалы представили в таблице 5.

Таблица 5 – Масса мякоти в разных отрубам на 1 кг костей, кг

Типы животных	Части полутуши				
	шейная	плечелопаточная	спинно-рёберная	поясничная	тазобедренная
Молочный	4,23	3,75	3,24	8,25	5,51
Молочно-мясной	4,30	4,39	3,28	7,18	5,68
Мясо-молочный	4,81	4,73	3,53	9,84	6,47

Количество мякоти в разных отрубам имели различие. Наибольшее содержание мякоти в тушах животных мясо-молочного типа. Особенно это касается наиболее ценных частей туши – поясничного и тазобедренного отрубов. На 1 кг костей приходится соответственно 9,84 и 6,47 кг мякоти. Аналогичный вывод можно сделать и в отношении других отрубов туш. В последние годы в связи с сокращением в целом по стране большого количества крупного рогатого скота произошло уменьшение молодняка, поступающего на откорм. В этой связи многие исследователи предлагают продлить сроки откорма скота и тем самым увеличить его съёмную живую массу до 500-550 кг и выше. Этим самым появляется возможность получить высококачественные тяжелые кожи, что неразрывно связано с высокой мясной продуктивностью. Тем более, что потребность промышленности в тяжелом кожевенном сырье, несмотря на использование различных заменителей, с каждым годом возрастает. Одним из резервов получения тяжелого кожевенного сырья является откорм и сдача на мясо взрослого выбракованного скота (табл. 6). При визуальном осмотре шкуры коров мясо-молочного типа имеют более развитый подкожный соединительный слой по сравнению с молочным типом. Шкура молочного скота имеет более плотное строение, тогда как у мясо-молочного, наоборот, рыхлая. По видимому, объясняется это тем, что у коров молочного типа более энергичный обмен веществ.

Таблица 6 – Характеристика шкур откормленных после выбраковки коров симментальской породы

Показатель	Внутрипородные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Предубойная живая масса, кг	515,4±8,3	548,2±7,9	573,8±6,7
Масса парной шкуры, кг	37,2	40,4	46,2
Выход парной шкуры, %	7,22	7,38	8,06
Ширина шкуры, см	182,3	184,5	185,3
Длина, см	203,4	204,6	206,5
Площадь шкуры, дм ²	370,8	377,4	382,6
Толщина шкуры на маклоке, мм	7,6	7,8	8,0
Толщина шкуры на ребре, мм	6,7	6,9	7,1
Сбежистость, %	11,8	11,5	11,2
Масса 1 дм ² , г	100,3	107,0	120,7
Площадь шкуры на 1 кг живой массы, дм ²	0,71	0,69	0,67

Шкуры крупного рогатого скота делятся на две категории-крупные и мелкие. Полученные в нашем опыте шкуры коров относятся к крупным – категории «яловка». Более тяжелые шкуры получены от животных мясо-молочного внутрипородного типа. Их масса выше, чем у сверстников других групп на 5,8-9,0 кг (11,4-12,3%). В то же время шкуры всех животных относятся к тяжелому кожевенному сырью, так как их масса составляет более 25 кг. Из таких шкур выделанная кожа используется для изготовления кожевенных и технических изделий. Характерно, что средняя живая масса молодняка крупного рогатого скота, сдаваемого на мясо многими сельхозпредприятиями, невысокая. Выход парных шкур по отношению к живой массе равен 6-7%. В связи с чем сельское хозяйство снабжает кожевенную промышленность шкурами категории «бычок» (13-17 кг). Поэтому такое сырьё не соответствует требованиям, относящимся к тяжёлым кожам, из которых изготавливают различные кожевенные изделия. В связи с этим необходимо изыскивать дополнительные резервы увеличения тяжёлого кожевенного сырья. Одним из таких резервов является откорм и сдача на мясо выбракованных коров.

Таким образом, можно заключить, что выбраковка по различным причинам и последующий откорм коров перед сдачей на мясо в течение 2-3 месяцев способствует увеличению производства тяжелого кожевенного сырья, улучшению качества шкур и кож. Исследования показали, что откорм в течение 3-х месяцев выбракованных по различным причинам симментальских коров разных внутрипородных типов способствует получению дополнительного количества говядины и высококачественного кожевенного сырья. Нами проведена оценка качества туш и мяса с учётом линейных измерений туш и их анатомических частей. Оценку проводили в соответствии с методикой ВИЖ по формулам:

$$K_1 \text{ (полномясность туши)} = \frac{\text{масса туши}}{\text{длина туши}} \times 100;$$

$$K_2 \text{ (обмускуленность бедра)} = \frac{\text{обхват бедра}}{\text{длина бедра}} \times 100.$$

Полученные при этом данные приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели мясности туш откормленных коров симментальской породы разных типов

Типы животных	Масса охлажденной туши, кг	Длина, см			Обхват будра, см	K ₁	K ₂
		туловища	бедра	туши			
Молочный	241,6	130,4	106,3	215,1	113,4	112,0	106,6
Молочно-мясной	278,2	135,6	106,4	223,0	114,7	124,7	107,8
Мясо-молочный	300,5	142,0	110,5	234,5	125,7	128,1	113,7

Проведенные нами исследования на взрослых откормленных животных симментальской породы разных внутрипородных типов показали, что различная масса туш животных оказала влияние на полномясность туш. При этом более выражена полномясность животных мясо-молочных. Эти животные выделялись и по мясности тазобедренного отруба. Таким образом, более ценные по полномясности туши получены от животных мясо-молочного внутрипородного типа. Увеличение массы туши влечет за собой улучшение их мясности, а значит и

повышение процента выхода съедобных частей. Применяемый метод оценки туш с помощью линейных измерений позволяет исследователям, не прибегая к обвалке туш, определить мясные качества убойных животных.

Заключение. Исследованиями установлено, что лучшими мясными качествами характеризуются животные мясо-молочного внутривидового типа. Их предубойная масса выше сверстниц других типов на 25,6-58,4 кг (4,6-11,3%), убойная масса – на 24,4-62,4 кг (8,1-23,8%), а убойный выход, соответственно, на 1,9-5,8 %. Туши у них покрыты наружным жировым слоем. Мышечная ткань более развита. У животных молочного типа более выражен жировой полив задней трети туловища. В тушах животных мясо-молочного типа содержалось больше мякоти на 18,6-50,4 кг (10,8-12,6%) в сравнении с животными других типов. Более ценных отрубов и высших сортов мяса содержится в тушах животных мясо-молочного типа. Тяжёлые шкуры получены от животных всех внутривидовых типов. Их масса составляет более 25 кг, в связи с чем они относятся к крупным – категории «яловка». Оценка качества туш и мяса с учётом линейных измерений показала, что различная масса туш животных оказала влияние на полномясность туш. Более выражена полномясность животных мясо-молочного типа. **Предложения.** Согласно проведённым исследованиям, рекомендуем проводить откорм выбракованных коров в течение трёх месяцев. Это способствует получению дополнительного количества говядины, кожевенного сырья, тяжеловесных туш и полномясных отрубов.

Библиография

1. Откорм выбракованных коров – важный резерв увеличения производства говядины/Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.А. Гончарова, Н.О. Шумакова, С.А. Непочатых// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2020.-№6.-с.52-55
2. Кибкало Л.И., Грошевская Т.О., Татьяначева О.Е. Оценка полномясности туш крупного рогатого скота// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.-2019.-№1.-с.70-73
3. Гудыменко В.В., Гудыменко В.И. Структурная и функциональная организация элементов алиментарного фактора: бычки красно-пёстрой шведской породы//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. БелГАУ.-№3 (17).-2020.-с.63-82
4. Катмаков П.С., Анисимова Е.И. Молочная и мясная продуктивность коров симментальской породы разных внутривидовых типов//Вестник Ульяновской ГСХА. Науч.-теорет. журнал.-2014.-№1.-с.121-126
5. Кибкало Л.И., Матвеева Т.В., Казначеева И.А. Особенности морфологического состава туш и их анатомических частей у чистопородных и помесных бычков// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.-2015.-№4.-с.58-61

References

1. Fattening of culled cows – an important reserve for increasing beef production / L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.A. Goncharova, N.O. Shumakova, S.A. Nepochatykh // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. -2020.- №6.- pp. 52-55
2. Kibkalo L. I., Groshevskaya T. O., Tatyanchicheva O. E. Assessment of the fullness of cattle carcasses// Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. -2019. - №. 1. - p. 70-73
3. Gudymenko V. V., Gudymenko V. I. Structural and functional organization of elements of the alimentary factor: gobies of the red-spotted Swedish breed//Topical issues of agricultural biology. BelGAU.-№3 (17).-2020.-pp. 63-82
4. Kalmakov P. S., Anisimova E. I. Dairy and meat productivity of cows of the Simmental breed different types of inbreeding //Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. Scientific and theoretical journal. -2014. - №. 1.- p. 121-126
5. Kibkalo L.I., Matveeva T.V., Kaznacheeva I.A. Features of the morphological composition of carcasses and their anatomical parts in purebred and crossbred gobies// Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. -2015.- №. 4.- p. 58-61

Сведения об авторах

Кибкало Леонид Ильич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, г. Курск, ул. К. Маркса, 70, Россия, 305021, тел.: 8-903-873-64-32, e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru

Шумакова Наталья Олеговна, аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА, ул. К. Маркса, 70, Россия, 305021, тел.: 8-910-312-11-11, e-mail: aspirkgsha@yandex.ru

Information of Authors

Kibkalo Leonid Ilyich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Particular Animal Science of Kursk State Agricultural Academy, Kursk, 70 K. Marx Street, 70, Russia, 305021, tel: 8-903-873-64-32, e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru

Shumakova Natalya Olegovna, post-graduate student of Kursk State Agricultural Academy Kursk, 70 K. Marx Street, 70, Russia, 305021, tel.: 8-910-312-11-11, e-mail: aspirkgsha@yandex.ru.

УДК 614.9:579.67:637.07

С.Н. Дмитриева, М.В. Заплетнюк, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин, А.В. Ткачев

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЬДИ ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫМ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ, МЕДИЦИНСКИМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Аннотация. В статье приведена характеристика органолептических свойств и микробиологических показателей пресервов из сельди тихоокеанской при различных сроках хранения. Приведен химический состав поваренной соли различных местонахождений. Органолептические показатели характеризуют анализируемую продукцию к концу срока хранения как вполне доброкачественную с наметившимися изменениями. Микробиологические показатели качества пресервов из тихоокеанской сельди к концу срока хранения соответствовали санитарным правилам и нормам СанПиН 2.3.2.1078-2001. С появлением конкуренции в сфере производства рыбных продуктов и ростом количества предприятий малого и среднего бизнеса в береговых условиях, в настоящее время все острее встает вопрос о необходимости расширения ассортимента производимой продукции. Сельдь и продукция, полученная на её основе, является не только деликатесным продуктом, но ее можно отнести к продукции с огромным целебным эффектом, которая до сих не изучена должным образом. При производстве пресервов в различных соусах и заливках используем прерванный сухой и тузлучный посол для получения соленого полуфабриката. Созревание филе при этом осуществляется в таре, после добавления соусов, консервантов и герметизации. Изготовление соусов и заливок для пресервов достаточно длительный процесс, так как все соусы и заливки должны быть обработаны высокой температурой с целью снижения в них количества микроорганизмов и охлаждены до комнатной температуры, так как соусы заливаются в банки охлажденным. Применение законченного посола филе при производстве пресервов целесообразно в том случае, когда просаливание и созревание филе технологически совмещены и происходят в таре. Из-за своей экономичности и простоты этот способ посола для производства пресервов наиболее широко распространен в условиях моря. Таким образом, при производстве пресервов в различных соусах и заливках используем прерванный сухой и тузлучный посол для получения соленого полуфабриката. Созревание филе при этом осуществляется в таре, после добавления соусов, консервантов и герметизации.

Ключевые слова: сельдь, производство, микробиологическая безопасность, полуфабрикаты, пресервы, ветеринарно-санитарная экспертиза.

CONTROLLED INDICATORS OF HERRING FOR VETERINARY-SANITARY, MICROBIOLOGICAL, MEDICAL AND TECHNOLOGICAL INDICATORS

Abstract. The article describes the characteristics of the organoleptic properties and microbiological indicators of Pacific herring preserves at various storage periods. The chemical composition of table salt of various localities is given. Organoleptic indicators characterize the analyzed products by the end of the shelf life as quite good quality with outlined changes. Microbiological indicators of the quality of preserves from Pacific herring by the end of the shelf life were in accordance with the sanitary rules and norms of Sanitary rules & regulation 2.3.2.1078-2001. With the emergence of competition in the production of fish products and an increase in the number of small and medium-sized businesses in coastal conditions, the question of the need to expand the range of products is becoming increasingly acute. Herring and products derived from it are not only a delicacy product, but it can be classified as a product with a huge healing effect, which has not yet been properly studied. In the production of preserves in various sauces and fillings, we use interrupted dry and brine salting to obtain a salty semi-finished product. In this case, fillet ripening is carried out in a container, after adding sauces, preservatives and sealing. Making sauces and fillings for preserves is a rather lengthy process, since all sauces and fillings must be processed with high temperature in order to reduce the number of microorganisms in them and cooled to room temperature, since the sauces are poured into cans chilled. The use of finished salting of fillets in the production of preserves is advisable in the case when salting and maturation of fillets are technologically combined and occur in a container. Due to its economy and simplicity, this method of salting for the production of preserves is the most widespread in the sea. Thus, in the production of preserves in various sauces and fillings, we use interrupted dry and brine salting to obtain a salty semi-finished product. In this case, fillet ripening is carried out in a container, after adding sauces, preservatives and sealing.

Keywords: herring, production, microbiological safety, semi-finished products, preserves, veterinary and sanitary examination.

Введение. С появлением конкуренции в сфере производства рыбных продуктов и ростом количества предприятий малого и среднего бизнеса в береговых условиях, в настоящее время все острее встает вопрос о необходимости расширения ассортимента производимой продукции [1, 12].

Ассортимент продукции на сегодняшний момент нуждается в расширении за счет использования новых технологий, предусматривающих уменьшенное воздействие химических консервирующих факторов на сырье (технологии «слабого» посола и копчения) и привлечение новых видов сырья для береговых предприятий. Применение таких технологий также обусловлено растущим потребительским спросом, направленным, главным образом, на деликатесную рыбопродукцию, к которым можно отнести группу пресервов с более низким содержанием поваренной соли, чем ранее широко распространенные виды пресервов [11].

Пресервы из океанических рыб – вид пищевых продуктов, при производстве которых, в отличие от консервов, не используется стерилизация повышенными температурами [5]. Очень важно, чтобы микробиологические показатели не превышали норм, приведенных в СанПиН 2.3.2.1078-2001. Сельдь и продукция, полученная на её основе, является не только деликатесным продуктом, но ее можно отнести к продукции с огромным целебным эффектом, которая до сих не изучена должным образом [4, 8]. Бактериостатический эффект в пресервах с пониженным содержанием соли, в отличие от пресервов, в которых происходит консервирование исключительно солью, достигается применением целого ряда консервирующих факторов, таких как внесение химических консервантов: поваренной соли, пищевых органических кислот (уксусная, лимонная и др.), бензойнокислого натрия, а также применением пониженных температур при созревании и хранении пресервов [6-7, 9]. Также следует отметить большое значение качества воды при производстве различных видов продукции [2, 12-14].

Целью исследования являлась ветеринарно-санитарная оценка микробиологической безопасности мороженого филе тихоокеанской сельди.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе рыбоперерабатывающего предприятия ООО "ИДАС Клин" с участием Департамента здравоохранения г. Москвы. Объектом исследования было мороженое филе тихоокеанской сельди (*Clupea Pallasii Valenciennes*). В работе также использовался набор пищевых продуктов и добавок, входивших в соусы и заливки. Определение содержания поваренной соли в пресервах проводилось в соответствии с ГОСТ 27207-87 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Метод определения поваренной соли». Все органолептические исследования проводились в соответствии с ГОСТ 26664-85 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей». Общую оценку для образца находят по следующей формуле:

$$X_{\text{общ}} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} \cdot K_a + \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{n} \cdot K_b + \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n} \cdot K_c + \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \cdot K_d, \quad (2.7)$$

где, n – число дегустационных оценок по данному показателю;

a_i, b_i, c_i, d_i , - оценка каждого i - того дегустатора по органолептическим показателям: внешнему виду, запаху, вкусу, консистенции соответственно;

K_a, K_b, K_c, K_d – коэффициенты весомости для показателей качества: внешнего вида, запаха, вкуса и консистенции соответственно.

Определение содержания отдельных веществ проводилось в соответствии с ГОСТ 7636 – 85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. К микробиологическим показателям качества пресервов относили определение общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий *Staphylococcus aureus*, бактерий группы кишечной палочки, бактерий рода *Salmonella*, сульфитредуцирующих клостридий, дрожжей и плесневых грибов (ГОСТ 10444.15-94; ГОСТ 10444.2-94; ГОСТ 30518-97; ГОСТ Р 50480-9; ГОСТ 29185-91; ГОСТ 10444.12-88).

Результаты исследований и их обсуждение. Как известно, все биохимические процессы, протекающие в тканях рыбы, влияют на изменения органолептических показателей, выражающиеся в приобретении продуктом специфических вкуса и аромата.

Своеобразный вкусоароматический «букет» соленой рыбы обусловлен содержанием в рыбе как продуктов протеолиза, гидролиза и окисления липидов, так и наличием соединений, образованных взаимодействием конечных продуктов этих основных процессов.

Целью посола рыбы является её консервирование поваренной солью. Консервирующее действие поваренной соли на продукт заключается в ингибировании части ферментов сырья и сдерживание роста микроорганизмов, находящихся на поверхности сырья.

Среди добавок, используемых при посоле, основную роль играют пряности и уксусная кислота. Посол рыбы, проводящийся с применением отваров или настоев пряностей, называется пряным. В отличие от пряного посола, маринованный посол предусматривает добавление в посольную среду уксусной кислоты, оказывающей дополнительное консервирующее и ароматизирующее действие. Бактерицидное действие уксусной кислоты при маринованном посоле направлено на остаточную микрофлору продукта, при этом происходит усиление консервирующих свойств соли и самой уксусной кислоты (явление синергизма), при этом число микроорганизмов снижается [10, 13-14].

Помимо консервирующих свойств уксусная кислота обладает и дополнительными химическими свойствами, ускоряющим и созревание. Таким образом, добавление уксусной кислоты в новые виды соленой продукции из разделанного сырья решает проблемы, связанные с их медленным созреванием и улучшением как органолептических, свойств, так и в санитарно-ветеринарной безопасности.

В ходе экспериментальных работ необходимо выбрать вид, способ и длительность посола для производства соленого полуфабриката, учитывая особенности изготовления каждой группы ассортимента: вид используемой тары, вид заливки или соуса, используемого в данном виде пресервов.

Изготовленная опытная партия пресервов, после размещения её на хранение, должна быть подвергнута сериям контрольных испытаний с целью определения качественных показателей пресервов. В серию входят органолептические (рис. 1), химические (рис. 2) и микробиологические (табл. 1) исследования всего объема ассортимента пресервов.

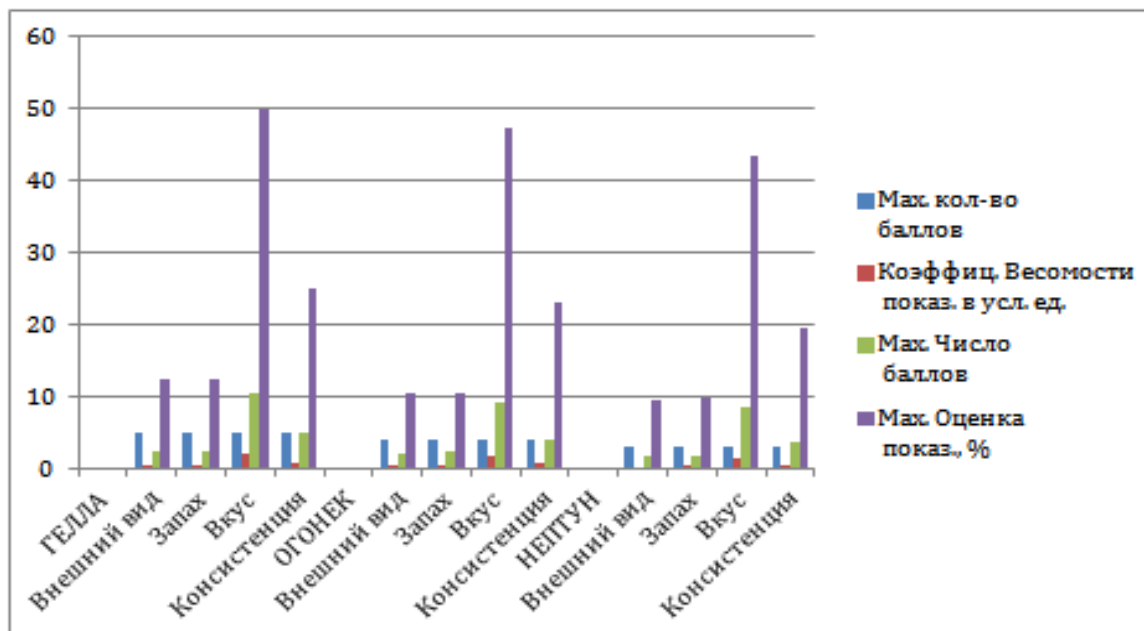


Рис. 1 - Коэффициент весомости органолептических показателей ассортимента пресервов

Определение размеров и вида тары для пресервов играет важную роль, как в получении качественного продукта, так и продукта, пользующегося потребительским спросом. Размеры тары существенно влияют на созревание пресервов и их консистенцию. Исследования показали, что при использовании тары большего объема ослабление консистенции наблюдается раньше, чем при использовании тары меньшего объема [3].

Для данных условий производства жестяная тара является малопримемлемой вследствие химической активности уксусной и лимонной кислот, являющихся компонентами многих заливок и соусов. Стеклоянная и пластиковая тара обладают преимуществами по сравнению с жестяной тарой: они являются инертными по отношению к данным химическим воздействиям и более информативными. Таким образом, для производства контрольной партии пресервов в различных заливках и соусах выбираем стеклянные банки емкостью 125 см³ и пластиковую упаковку, вместимостью 250 см³.

Осуществление посола филе возможно несколькими способами: сухим, тузлучным и смешанным. Градиент концентраций у этих способов различен, соответственно отличаются и скорости просаливания.

На рис. 2 представлено содержание соли в полуфабрикате при различных видах посола.

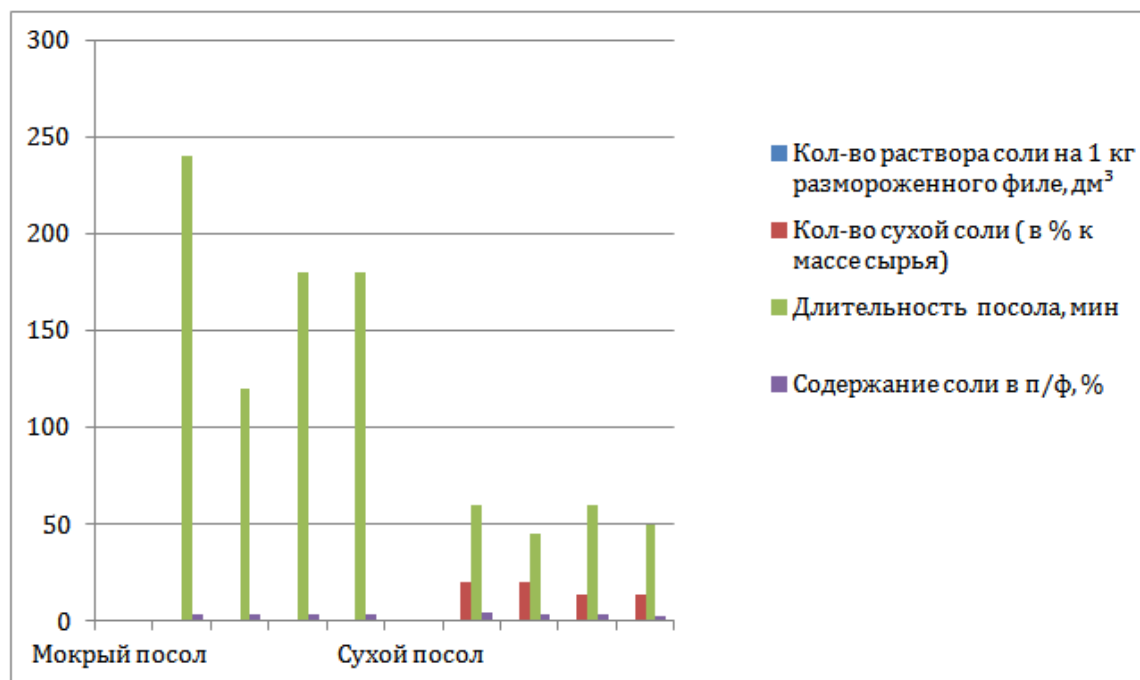


Рис. 2 - Результаты просаливания сельди различными видами посола

Применение законченного посола филе при производстве пресервов целесообразно в том случае, когда просаливание и созревание филе технологически совмещены и происходят в таре. Из-за своей экономичности и простоты этот способ посола для производства пресервов наиболее широко распространен в условиях моря.

Таким образом, при производстве пресервов в различных соусах и заливках используем прерванный сухой и тузлучный посол для получения соленого полуфабриката. Созревание филе при этом осуществляется в таре, после добавления соусов, консервантов и герметизации.

Изготовление соусов и заливок для пресервов достаточно длительный процесс, так как все соусы и заливки должны быть обработаны высокой температурой с целью снижения в них количества микроорганизмов и охлаждены до комнатной температуры, так как соусы заливаются в банки охлажденным.

Для посола сельди (мокрый или сухой способ) используют соль, добытую из различных мест, которая имеет некоторые различия (рис. 3).

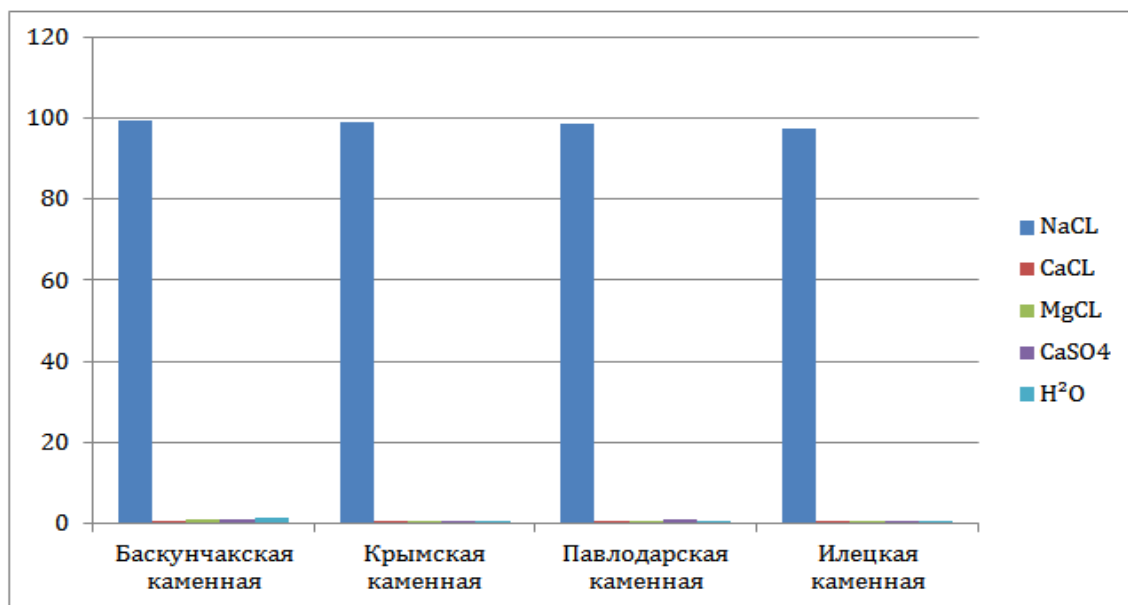


Рис. 3 - Химический состав поваренной соли различных местонахождений

На рис. 4 можно увидеть влияние соли на человека по медицинским показателям.

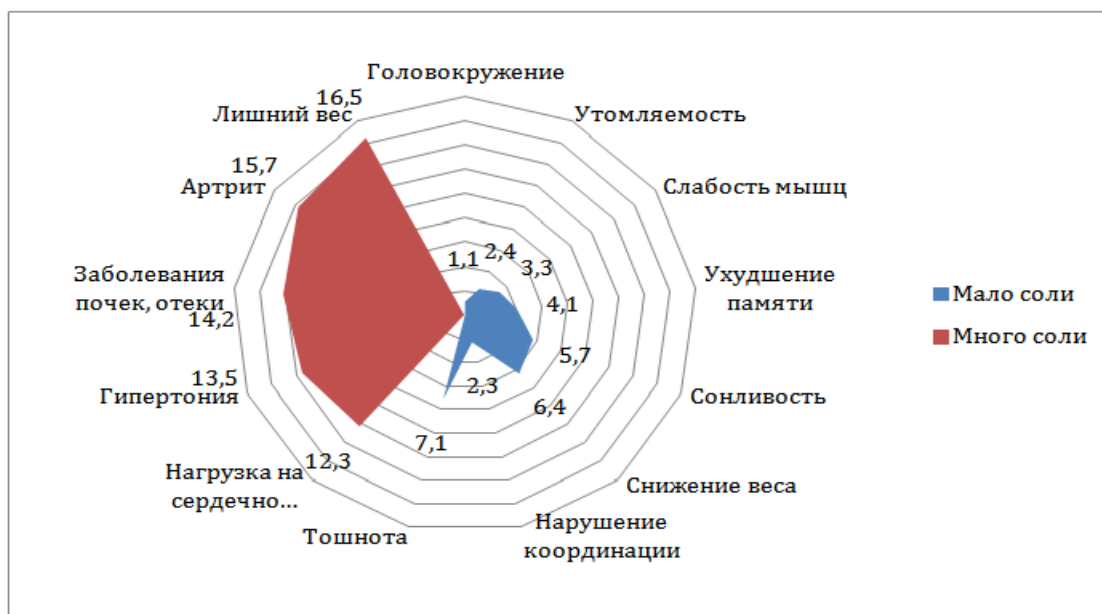


Рис. 4 - Потребление соли и ее влияние на здоровье населения

Результаты микробиологических показателей качества пресервов отображены в таблице.

Таблица – Микробиологические показатели качества пресервов из сельди

Микробиологические показатели	СанПиН 2.3.2.1078- 2001 (масса продукта (г), в которой не допускаются)	Срок хранения, сут.				
		Фон	20	40	60	80
КМАФАнМ, КОЕ/г	2×10 ⁵	6,5×10 ³	2,4× 10 ⁴	5,5×10 ⁴	8,3×10 ⁴	9×10 ⁴
БГКП (колиформы)	0,01	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
S. aureus	1,0	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Сульфатредуцирующие клостридии	0,01	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Сальмонеллы, г	25	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Плесени не более КОЕ/г	10	0	0	0	0	0
Дрожжи не более КОЕ/г	100	14	19	23	29	42

Примечание: н/о – «не обнаружено»

Анализ результатов лабораторных исследований пресервов показал, что превышения нормативов по показателям БГКП, КМАФАНМ, сульфитредуцирующие клостридии, *S. aureus*, патогенные сальмонеллы, а также по количеству плесеней и дрожжей к концу срока хранения не выявлено. Полученные результаты соответствовали санитарным правилам и нормам.

Заключение. Органолептические показатели характеризуют анализируемую продукцию к концу срока хранения как вполне доброкачественную с наметившимися изменениями, т.е. явно выраженным запахом и вкусом созревшей рыбы, с легким запахом и привкусом окислившегося жира, размягченной консистенцией и частичной потерей формы, что не предполагает увеличения срока годности выше ожидаемого, т.е. более трех месяцев. Микробиологические показатели качества пресервов из тихоокеанской сельди к концу срока хранения соответствовали санитарным правилам и нормам СанПиН 2.3.2.1078-2001.

Библиография

1. Борисочкина Л.И. Современное производство пищевой продукции из сельдевых рыб // Рыбное хозяйство. – 1996. - № 8. – с. 62-64
2. Головачева Н.А. Оценка качества проб воды на станции водоподготовки на соответствие гост и нормативам экологической безопасности водопользования / Н.А. Головачева, Н.А. Колосов, А.Ю. Озов, Головачева Ю.А. // Тенденции развития науки и образования. - 2020. - № 62-1. - С. 11-15.
3. Дацун В.М., Слущкая Т.Н. Технология соленых продуктов и икры: Учеб. пособ. Владивосток: Дальрыбвтуз, 1989. – 96 с.
4. Дмитриева С.Н. Влияние селедки и продуктов ее переработки для профилактики заболеваний вирусной этиологии / С.Н. Дмитриева, В.Б. Кирей, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин, Н.Е. Сугирбекова //Тенденции развития науки и образования.- 2020.- № 61-1. - С. 35-39.
5. Дмитриева С.Н. Влияние различных пищевых добавок и щадящих технологий в переработке сельди для персонализированного питания детей / С.Н. Дмитриева, М.В. Заплетнюк, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин // Тенденции развития науки и образования. - 2020. - № 65-1. - С. 66-68.
6. Дмитриева С.Н. Зависимость буферности пресервов из селедки от вида применяемой тары, используемых заливок и их влияние на здоровье потребителя / С.Н. Дмитриева, М.В. Заплетнюк, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин // Тенденции развития науки и образования. - 2020. - № 62-2. - С. 75-78.
7. Дмитриева С.Н. Медико-биологические и экологические и требования к хранению сырья и готовой продукции на предприятии постмодернизационного периода / С.Н. Дмитриева, В.Б. Кирей, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин // Тенденции развития науки и образования.- 2020. - № 63-1. - С. 35-40.
8. Дмитриева С.Н. Пресервы из рыбы как источник лечебных веществ для потребителя /С.Н. Дмитриева, В.Б. Кирей, Н.А. Головачева, Б.Ю. Халин //Тенденции развития науки и образования.- 2020.- № 60-1.- С.79-82.
9. Дмитриева С.Н. Токсикологическая оценка безопасности рыбных полуфабрикатов / С.Н. Дмитриева, М.В. Заплетнюк, Н.А. Головачева // Тенденции развития науки и образования. - 2019. - № 54-2. - С. 58-62.
10. Дутова Е.И. Техническая микробиология рыбных продуктов / Е.И. Дутова, М.М. Гофтарш, И.И. Призренова, А.С. Сазонова. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 270 с.
11. Фадеев Н.С. Промысловые рыбы северной части Тихого океана.– Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. – 272 с.
12. Ткачев А.В. Ветеринарно-санитарная и зоогиgienическая оценка рыбы импортируемой в Белгородскую область / Ткачев А.В., Ткачева О.Л., Попенко В.П., Евсюкова А.А. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2020. - № 3 (17). - С. 138-146.
13. Ткачев А.В. Современные методы отбора и подготовки проб для исследований в зоогиgiene, ветеринарии, физиологии, генетике и биологической безопасности: учебное пособие / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, В.И. Гудыменко. – Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. – 147 с.
14. Маслова Н.А. Организация научных исследований в животноводстве / Н.А. Маслова, О.Е. Татьяничева, А.В. Ткачев, А.П. Хохлова. - пос. Майский, 2019. – 95 с.

References

1. Borisochkina L.I. Sovremennoe proizvodstvo pishchevoj produkcii iz sel'devykh ryb [Modern production of food products from herring fish] // Rybnoe hozyajstvo [Fishery]. – 1996. - № 8. – с. 62-64
2. Golovacheva N.A. Ocenka kachestva prob vody na stancii vodopodgotovki na sootvetstvie gost i normativam ekologicheskoy bezopasnosti vodopol'zovaniya [Assessment of the quality of water samples at the water treatment plant for compliance with GOST and environmental safety standards for water use] /N.A. Golovacheva, N.A. Kolosov, A. Yu. Ozov //Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. - 2020. №62-1. С. 11-15.
3. Dacun V.M., Sluckaya T.N. Tekhnologiya solenykh produktov i ikry [Salted food and caviar technology]: Ucheb. posobie. Vladivostok: Dal'rybvvtuz, 1989. – 96 с.
4. Dmitrieva S.N. Vliyanie sel'dki i produktov ee pererabotki dlya profilaktiki zabolevanij virusnoj etiologii [Influence of herring and products of its processing for the prevention of diseases of viral etiology] / S.N. Dmitrieva, V.B. Kirei, N.A. Golovacheva, B.Yu. Khalin, N.E. Sugirbekova // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. - 2020. - № 61-1. - С. 35-39.

5. Dmitrieva S.N. Vliyanie razlichnyh pishchevyh dobavok i shchadyashchih tekhnologij v pererabotke sel'di dlya personalizirovannogo pitaniya detej [Influence of various food additives and gentle technologies in the processing of herring for personalized nutrition for children] / S.N. Dmitrieva, M.V. Zapletnyuk, N.A. Golovacheva, B.YU. Halin // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education].- 2020.- №65-1.- С. 66-68.
6. Dmitrieva S.N. Zavisimost' bufernosti preservov iz seledki ot vida primenyaemoj tary, ispol'zuemyh zalivok i ih vliyanie na zdorov'e potrebitelya [Dependence of the buffering capacity of herring preserves on the type of container used, the fillings used and their impact on consumer health]/ S.N. Dmitrieva, M.V. Zapletnyuk, N.A. Golovacheva, B.YU. Halin // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. - 2020. - №62-2. - С. 75-78.
7. Dmitrieva S.N. Mediko-biologicheskie i ekologicheskie i trebovaniya k hraneniyu syr'ya i gotovoj produkcii na predpriyatii postmodernizacionnogo perioda [Biomedical and environmental and storage requirements for raw materials and finished products at a post-modernization enterprise] / S.N. Dmitrieva, V.B Kirej, N.A. Golovacheva, B.YU. Halin // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. - 2020. - №63-1. - С. 35-40.
8. Dmitrieva S.N. Preservy iz ryby kak istochnik lechebnyh veshchestv dlya potrebitelya [Fish preserves as a source of medicinal substances for the consumer] / S.N. Dmitrieva, V.B Kirej, N.A. Golovacheva, B.YU. Halin // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. - 2020.- № 60-1.- С. 79-82.
9. Dmitrieva S.N. Toksikologicheskaya ocenka bezopasnosti rybnyh polufabrikatov [Toxicological assessment of the safety of fish semi-finished products] / S.N. Dmitrieva, M.V. Zapletnyuk, N.A. Golovacheva // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. - 2019. - №54-2. - С. 58-62.
10. Dutova E.I. Tekhnicheskaya mikrobiologiya rybnyh produktov [Technical microbiology of fish products] / E.I. Dutova, M.M. Gofarsh, I.I. Prizrenova, A.S. Sazonova. – М.: Pishcheyaya promyshlennost', 1976 – 270 с.
11. Fadeev N.S. Promyslovye ryby severnoj chasti Tihogo okeana [Commercial fish of the North Pacific Ocean]. – Vladivostok: DVNC AN SSSR, 1984. – 272 с.
12. Tkachev A.V. Veterinary-sanitary and zoohygienic assessment of fish imported to the Belgorod region /Tkachev A.V., Tkacheva O.L., Popenko V.P., Evsyukova A.A. //Topical issues of agricultural biology.- 2020.- №3 (17). - P. 138-146.
13. Tkachev A.V. Modern methods of sampling and preparation of samples for research in zoohygiene, veterinary medicine, physiology, genetics and biological safety: textbook / A.V. Tkachev, O. L. Tkachev, V.I. Gudymenko. - Mayskiy: Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2020. - 147 p.
14. Maslova N.A. Organization of scientific research in animal husbandry / N.A. Maslova, O.E. Tatyancheva, A.V. Tkachev, A.P. Khokhlova. - pos. Mayskiy, 2019. - 95 p.

Сведения об авторах

Дмитриева Светлана Николаевна, кандидат технических наук, доцент, научный консультант ООО "ИДАС Клин", ул. Курятникова, 101, г. Высоковск, Клинский район, Московская область, Россия, 141650, тел. 8(985) 190-30-78, E-mail: sarafanova60@mail.ru

Заплетнюк Максим Васильевич, Главный технолог ООО "ИДАС Клин", ул. Курятникова, 101, город Высоковск, Клинский район, Московская область, 141650, тел. 8(49624)6-20-90.

Головачева Наталья Алексеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры биологии 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.

Халин Богдан Юрьевич, зам. главврача Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Диагностический центр номер 3 Департамента здравоохранения г.Москвы», ул. Сормовская д. 9, г. Москва, Россия, 109444, тел. 8(903) 588-56-15, E-mail: sarafanova60@mail.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.

Information about authors

Dmitrieva Svetlana N., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Scientific Consultant of IDAS Klin LLC, 141650, Klin district, Russia, Vysokovsk, Kuryatnikova str., 101, tel. 8(985)1903078, E-mail: sarafanova60@mail.ru

Zapletnyuk Maxim V., Ch. technologist IDAS Klin LLC, Russia 141650, Moscow region, Klinsky district, Vysokovsk, st. Kuryatnikova, 101, telefax 8 (49624) 6-20-90

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

Khalin Bogdan Yu., deputy. Chief Physician of the State Budgetary Institution of Healthcare of the City of Moscow "Diagnostic Center No. 3 of the Department of Healthcare of Moscow" Russia, Moscow, 109444 st. Sormovskaya, 9, tel. 8 (903) 588-56-15, E-mail: sarafanova60@mail.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, ul. Vavilova, 1, 308503, Mayskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: tkachev_av@bsaa.edu.ru.

УДК 636.033 (470.323)

Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова, Н.А. Гончарова

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ И МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Изучено состояние и перспективы развития скотоводства в сельскохозяйственной области. Поголовье крупного рогатого скота составляет 101,9 тыс. голов или на 1668 голов больше прошлого года. На крупных молочных комплексах общее поголовье увеличилось на 11,2 %, коров на 7,4%. Валовое производство молока возросло на 35,3%. Более 10 тыс. килограммов молока надаивают в хозяйствах: АО АК «Мансурово», ООО «Псельское», ООО «Луч», ООО «Агрокомплектация – Курск». Технология доения представлена тремя системами: линейный молокопровод, в ведра, доильный зал («Елочка», «Карусель», «Параллель»). Наибольший удельный вес занимает доение коров в линейный молокопровод (52%). Во многих хозяйствах применяют технологию раздачи полнорационных кормосмесей (48,3%). Привязная система содержания стада сохраняется в 72,6% хозяйств. Продуктивность коров в среднем по области составляет 7401 кг (на 939 кг выше прошлого года). За последние два года закуплено из-за рубежа 3200 нетелей голштинской породы. Выявлены высокопродуктивные коровы – рекордистки.

Ключевые слова: молочное стадо, продуктивность, технологии доения, системы содержания коров, молочные комплексы.

INCREASE IN MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND DAIRY COMPLEXES OF THE KURSK REGION

Abstract. The state and prospects of development of cattle breeding in the agricultural field are studied. The number of cattle is 101.9 thousand heads, or 1668 more than last year. The number of cows decreased by 2,216 heads. At large dairy complexes, the total number of livestock increased by 11.2 %, cows by 7.4%. Total milk production increased by 35.3%. More than 10 thousand kilograms of milk are milked in the farms: JSC AK "Mansurovo", LLC "Pselskoe", LLC "Luch", LLC "Agrokomplektatsiya-Kursk". Milking technology is represented by three systems: linear milk pipeline, in buckets, milking parlor ("Herringbone", "Carousel", "Parallel"). The largest share is taken by milking cows in a linear milk pipeline (52%). In many farms, the technology of distribution of complete feed mixes is used (48.3%). The tethered herd management system is maintained in 72.6% of households. The average productivity of cows in the region is 7401 kg (939 kg higher than last year). Over the past two years, 3,200 Holstein heifers have been purchased from abroad. There is a high proportion of selected cows in dairy complexes. Highly productive record-breaking cows were identified.

Keywords: dairy herd, productivity, production technologies, cow keeping systems, dairy complexes.

Интенсификация развития молочного скотоводства предполагает дальнейшее увеличение производства молока прежде всего за счет повышения продуктивности коров. При этом предусматривается стабилизация поголовья дойного стада.

Известно, что основой интенсификации животноводства является надежная кормовая база. Но и генетические особенности животных в этом деле играют не последнюю роль. Поэтому в каждом хозяйстве должна быть отлажена система комплектования стада, ежегодно обеспечивающая замену низкопродуктивного поголовья животными с высоким потенциалом продуктивности. Предстоит резко увеличить производство продуктов животноводства, улучшить их качество. Повышение качества молока требует целого комплекса разносторонних мер. Не последнее место среди них принадлежит селекционному улучшению скота. Направленное использование генетического потенциала животных для повышения качества молока становится одним из главных направлений в работе селекционной службы. Для высокопродуктивного скота нужны корма с высокой концентрацией энергии и протеина в сухом веществе. Необходимо чтобы действовала целая система взаимосвязанных вопросов, для выполнения которой нужны отлично подготовленные кадры. Все работники сельхозпредприятий и организаций – от руководителя до мастера машинного доения – должны иметь основательные знания технологии производства, физиологии животных, в совершенстве владеть техникой [1,2].

Материал и методика исследований. Исследования проведены в соответствии с данными, которые представлены в официальных государственных статистических сборниках, отражающих положение молочного скотоводства Курской области [3,4]. Исследованы продуктивные показатели молочного стада сельхозпредприятий и крупных молочных комплексов.

Результаты исследований. Согласно оперативным данным, поголовье крупного рогатого скота в сельхозпредприятиях за 2020 год составляет 101976 голов, что больше на 2216 голов за этот же период. Валовое производство молока за последние годы увеличивается и в 2020 году составило 334,5 тыс. тонн.

Аналогичная ситуация наблюдается и на крупных молочных комплексах. За последний год произошло увеличение общего поголовья скота на 3249 голов (11,2%), в том числе коров на 978 голов (7,4%). Валовое производство молока составило 122,4 тыс. тонн, что больше прошлого года на 31,9 тыс. тонн (35,3%). Более десяти тысяч килограммов молока от коровы в год надаивают в хозяйствах: АО АК «Мансурово» Советского района, ООО «Псельское» Беловского, ООО «Луч» Мантуровского района. Перешагнули девятитысячный рубеж животноводы молочного комплекса ООО «Агрокомплектация – Курск» Железнодорожного района, подошли к этому рубежу ООО «Молочник» Большесолдатского района, ООО «Грейнрус Агро» Обоянского, ООО «Черноземье» Рыльского, ООО «Защитное» Щигровского районов.

Следует отметить, что в целом по стране также происходит увеличение производства молока. За прошлый год в среднем на корову надоено 6,5 тыс. кг молока. В то же время уровень самообеспечения молоком составляет 83,9% [5]. Потребление молока и молочных продуктов в 2018 г. в расчете на душу населения в стране составило 229 кг, что меньше рекомендуемой нормы на 29,5%. По данным Ю.А. Китаева [5], наименьшее количество молока и молочных продуктов (в Центрально-Черноземном районе) потребляется в Курской области (185 кг в расчете на душу населения). Это составляет всего 56,9% от рекомендуемой медицинской нормы. За последние восемь лет средний индекс производства молока в Курской области составил 96,3%. В то же время у соседней с нами Белгородской области – 101,5%.

Доминирующее положение по численности поголовья в хозяйствах области занимает популяция скота голштинской породы, далее следует черно-пестрая, симментальская и красно-пестрая. В последние годы увеличивается численность голштинских животных. Это связано с тем, что в область продолжается завоз нетелей этой породы из-за рубежа и размещение их на крупных молочных комплексах. Кроме того, многие хозяйства, где разводят симментальский и черно-пестрый скот, длительное время занимаются скрещиванием с голштинами, в результате чего перешли в статус хозяйств по разведению голштинской породы скота. Естественно, что этот фактор в определенной степени ослабил племенную базу плановых пород. В то же время это поголовье сложно отнести к исходным породам.

Как известно, увеличение производства молока зависит от многих факторов, в том числе от выбора технологии кормления, содержания, доения [6].

Анализ относительной численности животных в молочных стадах в зависимости от применяемых технологий содержания, кормления и доения в хозяйствах области показал, что технологический уровень процессов доения молочного скота представлен 3-мя системами: линейный молокопровод, в ведра, доильный зал («Елочка», «Карусель», «Параллель»).

Наибольший удельный вес занимает доение коров в линейный молокопровод – 52%. Данный способ доения наиболее распространен в хозяйствах Глушковского (100%), Кореневского (75%), Тимского (80%) районов. Доение коров в доильные ведра проводят 32% хозяйств.

В доильных залах типа «Елочка», «Карусель», «Параллель» обслуживается 16% коров. Характерно, что количество предприятий, использующих доильные залы, с каждым годом увеличивается. Это происходит за счет реконструкции старых и ввода в эксплуатацию новых молочных комплексов.

Следует отметить, что одним из важных элементов системы полноценного кормления животных являются технологии подготовки кормов к скармливанию и режим их кормления. В хозяйствах области технология отдельной раздачи компонентов рациона животным состав-

ляют 41,9%. Полноценные смеси готовят в 48,3% хозяйств. В некоторых хозяйствах 4,8% используют обе технологии. Полнорационные смеси готовят в хозяйствах Беловского, Кореневского, Мантуровского, Обоянского, Рыльского, Щигровского районов. При этом животные получают не различные поочередно раздаваемые корма, а их смесь – сухую, полувлажную или влажную. Этот прием не только улучшает поедаемость всех кормов рациона, но и реализует принцип их взаимодополнения по свойству питательных веществ. Такая смесь оказывается на 10-15 и более процентов питательнее, чем простая сумма всех входящих в нее кормов. Это улучшает не только поедаемость кормов, но и физиологическое состояние и продуктивность животных [7].

Практически в каждом районе есть хозяйства, которые успешно используют на фермах и комплексах кормосмеси в кормлении скота и получают высокие удои. Так в ООО «Псельское» Беловского района в прошлом году надоили в среднем на одну корову 10130 кг молока, в ООО «Луч» Мантуровского – 10029 кг, ООО «Молочник» Большесолдатского – 9052 кг, ООО «Грейнрус Агро» Обоянского района – 8780 кг.

Обеспечение животных минеральными кормами – тоже актуальная проблема. Рационы необходимо пополнять минеральными добавками – поваренной солью, кормовыми фосфатами и мелом, солями микроэлементов.

Технология содержания молочного скота во многом зависит от хозяйственных, природно-климатических и других факторов. В хозяйствах Курской области преобладает привязная система содержания коров (72,6%). Кстати, в Российской Федерации на привязи содержат 62,8% коров.

В хозяйствах области наиболее распространен этот способ в Беловском, Глушковском, Горшеченском, Кореневском, Пристенском, Щигровском и других районах. Беспривязное содержание коров наибольшее распространение получило в Большесолдатском, Курчатовском, Тимском и других районах (28,3%).

В хозяйствах области, где отсутствуют пастбища, получает распространение круглогодное стойловое содержание. В 72,6% хозяйств (как было отмечено выше) скот содержат на привязи. При этом коровы располагаются с двух сторон кормового прохода головами друг к другу для удобства применения мобильных кормораздатчиков. Стойловое оборудование включает кормушку шириной 70 см, металлическую раму для фиксации привязи. На стойловую раму подвешивают вакуум-провод, молокопровод и устанавливают индивидуальные автопоилки (одну на две коровы).

Уборка навоза в условиях привязного содержания молочного скота осуществляется с помощью скребковых или шнеповых транспортеров. Корма раздают с помощью мобильных кормораздатчиков. Коров доят прямо в стойлах в переносные доильные ведра и в молокопровод.

Технология с привязным содержанием коров обеспечивает получение 6000 – 9000 кг молока от коровы в год.

Базовыми хозяйствами, достигшими высоких технико-экономических показателей производства молока с применением технологии, основанной на привязном содержании коров с доением в стойлах, являются ПСХК «Новая жизнь» и АО «Гранат» Беловского, ООО «Рассвет» Горшеченского, ООО «Дружба» Железногорского, АО «Толпино» Кореневского, АО «Артель», ООО «Грейнрус Агро» Обоянского, ООО «Курган» Солнцевского, АО АК «Мансурово» Тимского районов.

Следует отметить, что технология производства молока при привязном содержании, наряду с определенными преимуществами, имеет и недостатки. Она трудоемка и требует больших затрат труда обслуживающего персонала. Работникам ферм приходится несколько раз отвязывать и привязывать коров для выгона на площадку.

Во многих хозяйствах практикуется беспривязное содержание коров. Этот способ чаще всего применяют на крупных молочных комплексах, где практически все животные обеспечены достаточным количеством полноценных кормов при использовании полной механизации трудоемких процессов. Этот способ позволяет в 1,5 - 2 раза снизить затраты труда на про-

изводство молока. В то же время данный способ не дает возможности выявить индивидуальные продуктивные особенности животных, затрудняет нормированное кормление скота. Между тем такая технология позволяет получать от коровы в год 7000 - 10000 кг молока.

Базовыми хозяйствами производства молока при беспривязном содержании коров считаются ООО «Черноземье», ООО АФ «Благодатенская» Рыльского, ОАО «АПК КАЭС» Курчатовского, ООО «Защитное» Щигровского, ООО «Молочник» Большесолдатского, ООО «Луч» Мантуровского, ООО «Псельское» Беловского, АО АК «Мансурово» Советского, ООО «Агропромкомплектация – Курск» Железногорского районов.

В 2020 году молочная продуктивность в среднем по области увеличилась на 939 кг и составила 7401 кг с массовой долей жира и белка 3,65% и 3,11%, соответственно.

Наивысший удой получен от коров голштинской породы – 10368 кг молока с массовой долей жира (МДЖ%) и белка (МДБ%) соответственно 3,65% и 3,21%. Более 8000 кг молока надоили от коров симментальской породы (8184 кг молока с МДЖ 3,8% и МДБ 3,11%).

Между тем за последние 20 лет содержание жира в молоке коров в целом по стране снизилось на 0,18 процента, в том числе в Центрально-Черноземном районе – на 0,22%. Среднее ежегодное снижение жирности молока за последние 10 лет составило 0,015 процента.

Такие резкие сдвиги за относительно короткий промежуток времени указывают на то, что основной причиной снижения жирномолочности являются не только генетические факторы, а в первую очередь факторы кормления.

Понижение жирномолочности наблюдается чаще всего при скармливании животным грубых кормов, которые по питательности составляют менее одной трети всего перевариваемого сухого вещества. Уменьшение клетчатки ведет к снижению жира в молоке. Поэтому в рационе должно быть около 40 процентов объемистых кормов (сена, сенажа, силоса, соломы).

Известно, что направленное совершенствование племенных качеств молочного скота осуществляется в племенных хозяйствах. В то же время востребованность в отечественных племенных телках снижается, так как закупки производят в основном из-за рубежа. Так, за последние два года закуплено из-за границы 3200 голов нетелей голштинской породы. В хозяйствах России закуплено 530 голов. Востребованность в племенных бычках собственной репродукции снижается в связи с увеличением завоза из-за рубежа как живых быков-производителей, так и их спермопродукции.

Одной из основных задач в животноводстве является создание и планомерная работа селекционно-племенной службы. Сейчас племслужбы на всех уровнях работают на хозрасчете. Оказавшись в условиях самофинансирования, они заботятся прежде всего о торговле племенным скотом, спермопродукции. А селекционная работа отодвигается на второй план. В то же время молочное животноводство нашей области переходит на промышленную основу. На фермы приходит машинная технология, новые методы кормления и содержания животных. Значит и стадо должно быть иным, отвечающим таким требованиям.

Некоторые хозяйства решают эту сложную проблему просто – заменяют и стадо, и породу, покупают новый скот. В итоге хозяйство получает животных, хотя и обладающих высоким генетическим потенциалом, но плохо приспособленных к местным условиям. Выращенные, воспитанные на других кормах, в других условиях, они нередко плохо чувствуют себя в новой обстановке и не проявляют полностью свою высокую продуктивность.

На наш взгляд, более перспективен другой путь – совершенствование местных плановых пород (черно-пестрой, симментальской), придание им недостающих качеств. Достижение селекции и племенного дела позволяют добиться этого. Так, в некоторых хозяйствах, где разводят симментальский скот, занимаются прилитием крови красно-пестрых голштинов. У них хорошее, равномерно развитое чашеобразное вымя, высокая скорость молокоотдачи и продуктивность. Примером может служить СХПК «Амосовский» Медвенского района, где в стаде симментальской породы, имеющем 1/2 кровность по голштинской породе, средний удой коров за прошлый год составил 6694 кг, что выше предыдущего года на 406 кг. В молочном комплексе ООО «Защитное» Щигровского района, где разводят симменталов в чистоте, средний удой коров превышает 8000-ный рубеж.

Исследования показывают, что концентрация животных на крупных комплексах и механизированных фермах не является препятствием для племенной работы. Наоборот, в одинаковых условиях кормления, содержания и эксплуатации животных можно наиболее точно оценивать их генотип, а это является основой племенной работы. В ряде комплексов уже теперь сформированы стада, сочетающие высокий генетический потенциал продуктивности животных с их приспособленностью к условиям промышленной технологии. Эти хозяйства должны получить статус племзаводов с тем, чтобы получаемый там племенной молодняк направлялся в хозяйства, где происходит внедрение промышленных технологий производства молока. В этой связи главная задача заключается в том, чтобы селекционеры всех сельхозпредприятий стали настоящими технологами племенного дела, чье рабочее место – непосредственно на фермах и комплексах.

Наведение порядка в племенном деле наряду с укреплением кормовой базы поднимет уровень всей зоотехнической работы на животноводческих объектах и комплексах.

Важной задачей селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве является формирование семейств и созданий новых линий.

В хозяйствах региона выявлены высокопродуктивные животные.

Наивысшая молочная продуктивность в 2020 году была отмечена у коровы черно-пестрой породы №406 из ООО «АПК – Курск» Железногорского района, от которой по пятой лактации получен удой 19500 кг молока с МДЖ и МДБ 623 кг.

От коровы №302 голштинской породы надоили 18250 кг молока. Она принадлежит ООО АФ «Благодатенская» Рыльского района. Массовая доля жира составила 3,8% и белка 3,2%.

Лучшей по молочной продуктивности в ООО «Молочник» Большесолдатского района остается корова голштинской породы №3899. Ее удой составил 15510 кг молока с массовой долей жира 3,77% и массовой долей белка 3,29%.

Высокая продуктивность получена от коровы №G-0315(7) принадлежащей ООО «Черноземье» Рыльского района, от которой надоили 12068 кг молока с МДЖ 4,0% и МДБ 3,45%.

В АО «Толпино» Кореневского района от лучшей коровы получили 11529 кг молока с МДЖ 3,8% и МДБ 3,36%.

Во многих хозяйствах содержатся коровы с удоем 8000 – 9000 кг молока.

Выращивание высокопродуктивных коров – важнейший фактор улучшения и совершенствования породы. На этой основе создаются линии, семейства, типы.

Наряду с повышением удоев необходимо стремиться продлить срок использования коров, особенно высокопродуктивных.

Заключение. Дальнейшее развитие молочного животноводства должно осуществляться по пути интенсификации отрасли. Улучшение кормовой базы, совершенствование селекционно-племенной работы, широкое применение новых технологий – основа повышения продуктивности животных и улучшения снабжения населения молочными продуктами высокого качества. Важное значение имеет долговременное эффективное использование высокопродуктивных животных.

Библиография

1. Кибкало Л.И. Совершенствование методов увеличения производства молока в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №9. – с. 168-172.
2. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии: теоретический и научно-практический журнал. – г. Белгород. – 2020. - №4(18). – с. 177-122.
3. Статистический ежегодник Курской области. 2018: Стат, сб./Курскстат. – Курск, 2018. – 424 с.
4. Курская область в цифрах. 2019. Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по курской области. – Курск, 2019. – 94 с.
5. Китаев Ю.А. Динамика производства молока в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. - №6. – с. 105-111.
6. Кибкало Л.И. Совершенствование методов увеличения производства молока и говядины: автореф. дисс.докт. с.-х. наук. – Белгород. 1995. – 47 с.

7. Векленко В.И., Пигорев И.Я., Кибкало Л.И. Организационно-экономические направления укрепления кормовой базы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №4. – с. 101-105.

References

1. Kibkalo L. I. Improvement methods to increase the milk production in the Central Chernozem region // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy. – 2019. - No. 9. – p. 168-172.
2. Kibkalo L. I. prospects of development of dairy cattle breeding in the Central black earth region // Topical issues of agricultural biology: theoretical and scientific-practical journal. – Belgorod. – 2020. - №4(18). – S. 177-122.
3. Statistical Yearbook of the Kursk region. 2018: Stat, sat. / Kurskstat. - Kursk,2018 – - 424 p.
4. Kursk region in numbers. 2019. Brief statistical collection / Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Kursk Region. - Kursk, 2019. - 94 p.
5. Kitaev Yu. A. Dynamics of milk production in the Central Asian Republic // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2020. - No. 6. - pp. 105-111.
6. Kibkalo L. I. Improvement of methods for increasing the production of milk and beef: autoref. diss ... doctor of agricultural sciences. - Belgorod. 1995. - 47 p.
7. Veklenko V. I., Pigorev I. Ya., Kibkalo L. I. Organizational and economic directions of strengthening the feed base // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2019. - No. 4. - pp. 101-105.

Сведения об авторах

Кибкало Л.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА; г. Курск, ул. К. Маркса, 70, Россия, 305021, тел. 8-903-873-64-32 e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru;

Бугаев С.П., кандидат сельскохозяйственных наук, декан зооинженерного факультета ФГБОУ ВО Курская ГСХА; г. Курск, ул. К. Маркса, 70, Россия, 305021, тел. 8-919-177-54-46 e-mail: edelveis1997@yandex.ru;

Сидорова Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА; г. Курск, ул. К. Маркса, 70, Россия, 305021, тел. 8-908-125-83-84 e-mail: sidorowa.nina2010@yandex.ru;

Гончарова Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА; г. Курск, ул. К. Маркса, 70, Россия, 305021, тел. 8-9606865858 e-mail: nataag@mail.ru.

Information about the authors

Kibkalo L. I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Private Zoo-Technology, Kursk State Agricultural Academy; Kursk, ul. K. Marx, 70, Russia, 305021, tel. 8-903-873-64-32 e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru;

Bugaev S. P., Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Zoengineering Faculty of the Kursk State Agricultural Academy; Kursk, ul. K. Marx, 70, Russia, 305021, tel. 8-919-177-54-46 e-mail: edelveis1997@yandex.ru;

Sidorova N. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zoo-Technology of the Kursk State Agricultural Academy; Kursk, ul. K. Marx, 70, Russia, 305021, tel. 8-908-125-83-84 e-mail: sidorowa.nina2010@yandex.ru;

Goncharova N. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zoo-Technology of the Kursk State Agricultural Academy; Kursk, ul. K. Marx, 70, Russia, 305021, tel. 8-9606865858 e-mail: nataag@mail.ru.

УДК 612.65:636.034:615.272

Клетикова Л.В., Маннова М.С., Якименко Н.Н., Пономарев В.А., Николаева М.В.

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У ПЕРЕПЕЛОК-НЕСУШЕК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ БИОДОБАВКИ

Аннотация. Цель исследования новой кормовой добавки обусловлена необходимостью оценки ее влияния на метаболизм перепелов. Опытная группа помимо стандартного рациона получала комплексную кормовую добавку в дозе 0,25 мл/л воды с момента вывода до 120-суточного возраста. Материалом послужила сыворотка крови 30- и 120-суточных перепелов контрольной и опытной групп. Биохимические исследования выполнены на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Mindray BA-88A, статобработка данных – на табличном процессоре Excel. В результате установлено, что у 30-суточных перепелов опытной группы преобладали глобулины, у 120-суточных – альбумин, соответственно на 13,13% и 12,50% ($p \leq 0,05$) относительно контрольной группы. У опытной группы 30- и 120-суточных перепелов уровень мочевой кислоты ниже на 48,47% и 40,53% ($p \leq 0,01$) по сравнению с группой контроля. Содержание глюкозы в опытной группе 30-суточных птиц больше на 14,74 ($p \leq 0,05$), чем в контрольной, но к 120-суточному возрасту разница была недостоверной. Концентрация холестерина у 30- и 120-суточных перепелов опытной группы меньше, чем в контрольной на 25,00% и 6,67% соответственно ($p \leq 0,05$). Уровень триглицеридов у 30- и 120-суточных опытных перепелов больше, чем у контрольных на 5,81 и 63,69% ($p \leq 0,05$). У опытных 120-суточных перепелов незначительно повышается активность щелочной фосфатазы. У перепелов с возрастом изменяется кальций-фосфорное соотношение за счет повышения последнего. Концентрация магния у опытного поголовья в 30- и 120-суточном возрасте больше на 19,42 и 15,00% ($p \leq 0,05$) чем у контрольного. Таким образом, кормовая добавка в дозе 0,25 мл/л воды примененная с момента вывода до 120-суточного возраста на раннем этапе постэмбрионального развития стимулировала синтез глобулинов и глюкозы: в разгар яйцекладки – синтез альбумина и триглицеридов; ускорила минеральный обмен и повысила концентрацию магния в крови, стимулировала обмен веществ.

Ключевые слова: перепела, многокомпонентная добавка, белковые фракции, мочевая кислота, глюкоза, триглицериды, магний.

DYNAMICS OF BLOOD BIOCHEMICAL INDICATORS AT BARRELS IN THE BACKGROUND OF APPLICATION DOMESTIC MULTICOMPONENT BIODEGRADEMENT

Abstract. The purpose of the study of a new feed additive is due to the need to assess its effect on the metabolism of quail. The experimental group, in addition to the standard diet, received a complex feed supplement at a dose of 0.25 ml / l of water from the moment of hatching to 120 days of age. The material was the blood serum of 30- and 120-day-old quails from the control and experimental groups. Biochemical studies were performed on a semiautomatic biochemical analyzer Mindray BA-88A, statistic data processing was performed on an Excel spreadsheet processor. As a result, it was found that globulins prevailed in 30-day-old quails of the experimental group, and albumin in 120-day-old quails, respectively by 13.13% and 12.50% ($p \leq 0.05$) relative to the control group. In the experimental group of 30- and 120-day-old quails, the level of uric acid is lower by 48.47% and 40.53% ($p \leq 0.01$) in comparison with the control group. The glucose content in the experimental group of 30-day-old birds is 14.74 ($p \leq 0.05$) more than in the control, but by 120-day age the difference was insignificant. The concentration of cholesterol in 30- and 120-day-old quails in the experimental group is less than in the control by 25.00% and 6.67%, respectively ($p \leq 0.05$). The triglyceride level in 30- and 120-day-old experimental quails is higher than that of control ones by 5.81 and 63.69% ($p \leq 0.05$). In experienced 120-day-old quails, the activity of alkaline phosphatase slightly increases. In quails, the calcium-phosphorus ratio changes with age due to an increase in the latter. The concentration of magnesium in the experimental livestock at 30 and 120 days of age is 19.42 and 15.00% higher ($p \leq 0.05$) than in the control. Thus, the feed additive at a dose of 0.25 ml / l of water applied from the moment of hatching to 120 days of age at the early stage of postembryonic development stimulated the synthesis of globulins and glucose: at the height of oviposition, the synthesis of albumin and triglycerides; accelerated mineral metabolism and increased the concentration of magnesium in the blood, stimulated metabolism.

Key words: quail, multicomponent supplement, protein fractions, uric acid, glucose, triglycerides, magnesium.

Актуальность исследования. Птицеводство, являясь наиболее интенсифицированной отраслью АПК, кроме большого разнообразия производимой продукции, обеспечивает и наибольшую эффективность ее производства. Современные птицеводческие хозяйства на основе современных технологий и использования высокопродуктивной птицы производят яйца и мясо высокого качества [3].

В России, как и во многих странах, наблюдается интерес потребительского рынка к продукции перепеловодства [4; 19]. Данная птицеводческая отрасль способна решить задачу производства высокоценных, деликатесных и диетических продуктов питания [2; 11] поскольку перепела обладают скороспелостью, интенсивным ростом и развитием, коротким периодом воспроизводства, высокой яйценоскостью, хорошей оплатой корма, возможностью получения большого количества продукции с единицы площади [5].

Быстрый рост, скороспелость и короткий срок инкубации перепелов позволяют использовать их в качестве объектов для лабораторной селекционной работы [24], а поскольку перепела отличаются устойчивостью к ряду заболеваний, то их эмбрионы интегрируют для нужд биопромышленности [17]. Благодаря интенсивному обмену веществ, перепела обладают сильным иммунитетом, поэтому перепелиные яйца являются ценным материалом для производства вакцин.

В перепелиных яйцах в несколько раз больше содержание витаминов А, Р, К, В₁ и В₂, железа, кобальта, биологически активных веществ (лизоцима) и ферментов, чем в куриных [8]. К тому же производство перепелиных яиц гораздо дешевле куриных. Самка перепела, при живой массе 140 г и яйценоскости 250 яиц при средней массе яйца 10 г за год дает 2,5 кг яичной массы, что в 20 раз больше массы самой птицы. Кроме того, у перепелов масса яйца составляет 7,5% от их живой массы, тогда как у индеек и кур этот показатель равен 1,0 и 3,8%, соответственно [21]. Яйца полезны для поддержания сердечной деятельности благодаря присутствию в них вещества лецитина, который препятствует накоплению холестерина в организме человека [15]. Имеются данные о том, что перепелиные яйца способствуют пищеварению, стимулируют работоспособность, резистентность, нормализуют липидный и углеводный обмен, положительно влияют на нервную систему и улучшают память [6].

Мясо перепелов отличается нежной консистенцией, сочностью, ароматом и высокими вкусовыми качествами [22]. Это позволяет отнести его к диетической продукции [12], которую рекомендуют при заболеваниях сердца, язвенной болезни желудка, астме и снижении сопротивляемости организма к вирусным инфекциям.

Для реализации продуктивных качеств перепелов необходимо создание не только оптимальных зоогигиенических условий, но и организация полноценного, сбалансированного кормления. Среди ведущих трофических факторов для перепелов большое значение имеет витаминно-минеральная и энергетическая составляющая. С этой целью для обогащения рационов птиц применяют различные кормовые добавки. В связи с этим в нашей стране идет постоянная работа по созданию и совершенствованию экологически чистых, многокомпонентных кормовых добавок, обладающих специфическими свойствами и оказывающих положительное действие на организм [7].

Среди функциональных кормовых добавок, повышающих продуктивность и сохранность сельскохозяйственной птицы, особое место отводится микроэлементам, витаминам, пробиотикам, иммуномодуляторам и веществам, стимулирующим энергетические процессы [9; 13; 16; 18; 20; 25].

Цель настоящего исследования состояла в оценке влияния отечественной кормовой многокомпонентной карнитин-содержащей добавки на биохимические показатели крови перепелов.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных в период 2020-2021 гг.

Для достижения цели эксперимента после вывода сформировали 2 группы перепелов японской породы, в качестве основного рациона птица получала полнорационный комбикорм Purina® согласно возрасту. Для поения контрольной группы перепелов использовали чистую кипяченую воду, для поения опытной – в воду добавляли кормовую добавку, содержащую в своем составе витамины группы В (В₃, В₄, В₅, В₆, В₁₂), триметилглицин, метионин, карнитин, сорбитол, магний из расчета 0,25 мл/л воды. Кормовую добавку применяли в течение 120 суток. Используемая кормовая добавка относится к типу F и применяется для повышения сохранности и увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птиц.

Кровь для исследования получали до кормления перепелов из подкрыльцовой вены в вакуумные пробирки с активатором свертывания и гелем. Стартовые показатели сыворотки крови в контрольной и опытных группах перепелов не имели достоверных отличий.

Исследование биохимических показателей крови актуально в 30- и 120-суточном возрасте, которое выполнили с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Mindray BA-88A. Математическую обработку данных проводили с привлечением табличного процессора Excel.

Результаты исследования. Содержание общего белка в сыворотке крови у перепелов 30- и 120-суточного возраста контрольной и опытной групп не имело достоверных отличий. Тем не менее, обнаружена значительная разница в содержании альбумина и глобулинов. У 30-суточных перепелов опытной группы преобладали глобулины (больше на 13,13%), у 120-суточных, напротив, преобладал альбумин (больше на 12,50%), соответственно, выполняющие последовательно основные функции – защитную и трофическую (таблица).

У перепелов опытной группы имелась тенденция к снижению креатинина и мочевины. Очевидно, что концентрация креатинина и мочевины в сыворотке крови зависит от скорости клубочковой фильтрации, и в случае, если способность клубочковой фильтрации снижается, то уровень креатинина и мочевины возрастает, что можно наблюдать у перепелов контрольной группы.

У молодняка птиц, как правило, концентрация мочевой кислоты значительна, также ее содержание возрастает во время интенсивной яйцекладки. Несмотря на это у перепелов 30- и 120-суточного возраста опытной группы уровень мочевой кислоты был достоверно ниже на 48,47% и 40,53% ($p \leq 0,01$) по сравнению с аналогичным исследованием в контрольной группе.

Содержание глюкозы в опытной группе у перепелов 30-суточного возраста больше на 14,74 ($p \leq 0,05$), чем в контроле. К 120-суточному возрасту разница в содержании глюкозы в крови становится недостоверной. В тоже время концентрация холестерина у молодняка и несушек опытной группы меньше, чем в контрольной на 25,00% и 6,67% соответственно ($p \leq 0,05$). Наряду с этим, уровень триглицеридов у 30- и 120-суточных опытных перепелов больше, чем у контрольных на 5,81 и 63,69% ($p \leq 0,05$).

Рассматриваемые показатели (глюкоза, холестерол и триглицериды) тесно связаны между собой основными метаболическими путями, и при снижении одного-двух показателей, отмечалось повышение третьего. Так снижение концентрации триглицеридов компенсировалось повышением глюкозы в крови у 30-суточных перепелов, снижение концентрации глюкозы и триглицеридов компенсировалось повышением холестерина в крови у 120-суточных перепелов (таб.).

Таблица – Биохимические показатели крови у перепелов на фоне применения многокомпонентной кормовой добавки, n=10, M±m

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	30 суток	120 суток	30 суток	120 суток
Общий белок г/л	42,03±2,37	55,34±3,67	42,50±0,25	55,67±0,81
Альбумин, г/л	17,88±1,92	18,80±0,96	15,28±1,13	21,15±0,45
Глобулины, г/л	24,15±0,91	36,54±1,71	27,32±0,86	34,52±0,32
Белковый коэффициент	0,74±0,13	0,51±0,06	0,55±0,07	0,61±0,07
Креатинин, мкмоль/л	65,17±1,72	57,05±6,05	64,50±1,83	54,62±0,41
Мочевина, ммоль/л	0,24±0,07	0,46±0,01	0,23±0,03	0,42±0,03
Мочевая кислота, мкмоль/л	914,00±14,00	1088,0±19,30	471,00±18,00	647,00±16,00
Глюкоза, ммоль/л	17,03±0,34	11,60±1,80	19,54±0,97	11,75±0,15
Холестерол, ммоль/л	0,16±0,04	0,15±0,01	0,12±0,01	0,14±0,01
Триглицериды, ммоль/л	0,86±0,12	1,57±0,02	0,91±0,03	2,57±0,42
АСТ, ед/л	24,06±9,36	13,47±0,73	10,71±0,89	7,60±0,10
АЛТ, ед/л	15,00±7,84	29,57±4,18	15,07±0,82	14,84±0,80
Щелочная фосфатаза, ед/л	1541,00±27,0	1507,00±16,0	954,30±24,86	1032,0±9,00

С возрастом происходит снижение активности аспартатаминотрансферазы (АСТ) в обеих группах. Аланинаминотрансфераза (АЛТ) стремительно увеличивается в период от 30-

к 120-м суткам в контрольной группе (на 97,13%), а в опытной достоверных изменений не наблюдается.

Активность щелочной фосфатазы в контрольной группе с возрастом перепелов не претерпевает изменений, в опытной – отмечается рост ее активности на 9,20% ($p \leq 0,05$).

У молодняка в процессе роста и формирования, у высокопродуктивной птицы минеральный обмен всегда остается напряженным. У птиц контрольной группы в 30- и 120-суточном возрасте концентрация общего кальция не имела достоверных отличий, тогда как в опытной к 120-суточному возрасту отмечено снижение его концентрации на 16,01% (рис.). Наряду с этим у перепелов контрольной и опытной групп отмечается повышение неорганического фосфора в сыворотке крови на 119,83% и 99,03% ($p \leq 0,01$), соответственно. У 30-суточных перепелов кальций-фосфорное соотношение в контрольной группе составило 2,27:1,00, в опытной – 2,49:1,00. В 120-суточном возрасте соотношение изменилось, и в обеих группах было 1,05:1,00, что обусловлено пиком продуктивности у несушек.

Концентрация магния также как и фосфора увеличилась с возрастом птиц. Его уровень у 30- и 120-суточных перепелов опытной группы превышал таковое в контрольной на 19,42 и 15,00% соответственно ($p \leq 0,05$).

Динамика макроэлементов (Ca, P и Mg) в возрастном аспекте обусловлена функциональной активностью сердца, почек, мышечных сокращений и высокой продуктивностью перепелок [23].

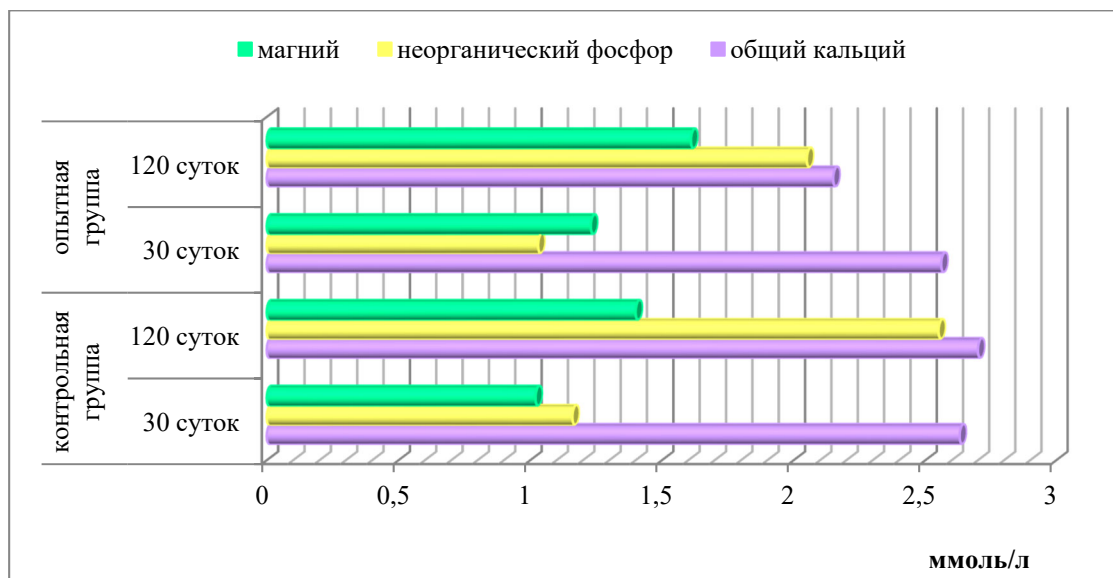


Рис. 1 – Динамика минеральных веществ у перепелов

Заключение. Полученные нами результаты биохимического исследования крови перепелов 30- и 120-суточного возраста контрольной и опытной групп не выходили за пределы референсных величин.

Компоненты кормовой добавки взаимно дополняют и усиливают действие друг друга. Так при окислении холина образуется триметилглицин (бетаин) который является источником метильных групп в реакциях синтеза метионина. Бетаин в комплексе с пиридоксином и цианкобаламином нейтрализуют токсичную аминокислоту гомоцистеин и обладают гиполипидемическим эффектом. В свою очередь ниацин опосредованно регулирует энергетический обмен, стимулирует синтез как сахаров, так и липидов, пантотеновая кислота – поддерживает рост бифидобактерий, способствующих формированию кишечного биоценоза и нормализации метаболических функций. Триметилглицин и метионин, входящие в состав комплекса, ускоряют синтез белка. Энергетик сорбитол медленно всасываясь в кишечнике, стимулирует желчеотделение, улучшает переваривание корма. Магний играет важную роль в работе более 300 ферментов организма, большинство из которых превращают питательные вещества, по-

ступающие с кормом, в энергию. Собственно карнитин – соединение, которое является производным аминокислот лизина и метионина [1]. Он действует аналогично витаминам группы В, улучшает работоспособность и общую выносливость организма, за счет своей способности ускорять процесс проникновения жирных кислот в митохондрии клеток [10; 14].

Выводы. Таким образом, многокомпонентная кормовая добавка оказала влияние на функциональное состояние почек, регулируя уровень креатинина и мочевины в крови; стимулировала ацетилирование биогенных аминов; оказала влияние на пуриновый обмен, снижая концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови; регулировала углеводный обмен, энзиматическую активность.

Кормовая добавка в дозе 0,25 мл/л воды примененная с момента вывода до 120-суточного возраста перепелам, способствует на раннем этапе постэмбрионального развития синтезу глобулинов и глюкозы: в разгар яйцекладки синтезу альбумина и триглицеридов; улучшает минеральный обмен, повышает концентрацию магния в крови; стимулирует метаболизм в целом.

Библиография

1. Айдинян Г.Т. Лецитин и L-карнитин в комбикормах для бройлеров с различными источниками жира: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Сергиев Посад, 2015. – 20 с.
2. Арестова Н.Е. Продуктивность перепелов в зависимости от возраста выбраковки: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Москва, 2007. – 16 с.
3. Афанасьев Г.Д. Условия производства перепелиных яиц в замкнутых экологических системах и методы ресурсосбережения при промышленном производстве продуктов перепеловодства: автореф. дис...док. с.-х. наук. – Москва, 2002. – 40 с.
4. Бидеев Б.А. Продуктивность и биологические особенности перепелов разных пород: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Владикавказ, 2016. – 20 с.
5. Глинкина И.М. Технологические приемы улучшения биологических и продуктивных показателей перепелов различных генотипов в условиях Воронежской области: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Белгород, 2011. – 21 с.
6. Ермошкина Н. С. Морфологический и химический состав перепелиных яиц фермерских хозяйств республики Мордовия / Н.С. Ермошкина, Е.А. Логинова, В.В. Мунгин, А.В. Федаев //ОГАРЕВ-ONLIN. 2016. №2. С.5.
7. Ибрахим Фаркад Шауки Ибрахим. Влияние комплексной кормовой добавки «M-Feed» на обмен веществ и продуктивность перепелов: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Саранск, 2019. – 24 с.
8. Иванова Р.Н. Яичная продуктивность и мясные качества перепелов при применении пробиотиков: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Чебоксары, 2012,. – 23 с.
9. Кириллов Н.К., Алексеев И.А., Иванова Р.Н. Опыт применения пробиотической добавки к корму «Бацелл» при выращивании молодняка перепелов//Ветеринарный врач. 2012. №4. С. 59-63.
10. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. Пер. с нем. – Москва: Мир, 2000. – 469 с.
11. Лунева А.В. Фармакологическое обоснование применения натрия гипохлорита в перепеловодстве: автореф. дис... канд. биол. наук. – Краснодар, 2013. – 23 с.
12. Лысенко, Ю. А. Влияние пробиотиков на мясную и яичную продуктивность перепелов // Труды КубГАУ. 2012. № 5 (38). С. 145-148.
13. Макарова И., Бочков А., Буров С. Влияние L-карнитина на продуктивность и качество мяса бройлеров / И. Макарова, А. Бочков, С. Буров // Птицеводство. 2008. №5. С. 27-28.
14. Морозкина Т.С., Мойсеёнок А.Г. Витамины. Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей. – Мн.: ООО «Асар», 2002. – 112 с.
15. Нанос В. Р., Кроик Л. И., Гальченко В. Н. Содержание перепелов. – Узловая: Узловская типография комитета печати, 1998. – 220 с.
16. Османян А., Корнеев Д., Коротченкова А. L-карнитин в комбикормах с различным уровнем энергии для бройлеров// Комбикорма, 2015. №6. С.74-76.
17. Петровнин С.В. Технологические приемы улучшения воспроизводительных качеств мясных перепелов при клеточном содержании: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Москва, 2001. – 18 с.
18. Петрученко А.И. Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2019. – 24 с.
19. Саиду Сулейман Шеху. Воспроизводительные и продуктивные качества японских перепелов разного происхождения: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Москва, 2016. – 28 с.
20. Фисенко Г.В. Получение и применение кормовой добавки микоцел в мясном птицеводстве: автореф. дис...канд. биол. наук. – Краснодар, 2013. – 24 с.
21. Хашеми Али. Влияние степени инбридинга на продуктивные качества и сочетаемость инбредных групп японского перепела разных цветовых вариаций: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Москва, 2005. – 20 с.

22. Щитковская Т.Р. Влияние хелатных комплексов и L-карнитина на качество мяса// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. Том 206. С.286-292.
23. Якименко Н.Н. Динамика живой массы и внутренних органов у перепелов на фоне применения карнитин-содержащей кормовой добавки / Н.Н. Якименко, М.С. Маннова, В.А. Пономарев, Л.В. Клетикова, А.А. Бурнус // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России», посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» в 2-х т (Иваново, 30.11.2020). – Иваново ИГСХА, 2020. – Т. 1. – С.517-519.
24. Baumgartner J. Japanese quail as laboratory animal (in Slovak)//Publishing House of Slovak Academy of Science, Bratislava. 1990. – P. 1-100.
25. Bowley H. E. Historical trends in iodine and selenium in soil and herbage at the Park Grass Experiment, Rothamsted Research, UK / H. E. Bowley, A. W. Mathers, S. D. Young // Soil use and management. – 2017. – Vol. 33. – Iss. 2 – P. 252-262.

References

1. Ajdinyan G.T. Lecitin i L-karnitin v kombikormax dlya brojlerov s razlichny`mi istochnikami zhira: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Sergiev Posad, 2015. – 20 s.
2. Arestova N.E. Produktivnost` perepelov v zavisimosti ot vozrasta vy`brakovki: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Moskva, 2007. – 16 s.
3. Afanas`ev G.D. Usloviya proizvodstva perepeliny`x yaicz v zamknuty`x e`kologicheskix sistemax i metody` resursoberezheniya pri promy`shlennom proizvodstve produktov perepelovodstva: avtoref. dis....dok. s.-x. nauk. – Moskva, 2002. – 40 s.
4. Bideev B.A. Produktivnost` i biologicheskie osobennosti perepelov razny`x porod: avtoref. dis.... kand. s.-x. nauk. – Vladikavkaz, 2016. – 20 s.
5. Glinkina I.M. Texnologicheskie priemy` uluchsheniya biologicheskix i produktivny`x pokazatelej perepelov razlichny`x genotipov v usloviyax Voronezhskoj oblasti: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Belgorod, 2011. – 21 s.
6. Ermoshkina N. S. Morfologicheskij i ximicheskij sostav perepeliny`x yaicz fermerskix xozyajstv respubliki Mordoviya / N.S. Ermoshkina, E.A. Loginova, V.V. Mungin, A.V. Fedaev //OGAREV-ONLIN. 2016. №2. С.5.
7. Ibraxim Farkad Shauki Ibraxim. Vliyanie kompleksnoj kormovoj dobavki «M-Feed» na obmen veshhestv i produktivnost` perepelov: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Saransk, 2019. – 24 s.
8. Ivanova R.N. Yaichnaya produktivnost` i myasny`e kachestva perepelov pri primenenii probiotikov: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Cheboksary`, 2012,. – 23 s.
9. Kirillov N.K., Alekseev I.A., Ivanova R.N. Opy`t primeneniya probioticheskoy dobavki k kormu «Bacell» pri vy`rashhivanii molodnyaka perepelov//Veterinarny`j vrach. 2012. №4. S. 59-63.
10. Kol`man Ya., Ryom K.-G. Naglyadnaya bioximiya. Per. s nem. – Moskva: Mir, 2000. – 469 s.
11. Luneva A.V. Farmakologicheskoe obosnovanie primeneniya natriya gipoxlorita v perepelovodstve: avtoref. dis.... kand. biol. nauk. – Krasnodar, 2013. – 23 s.
12. Ly`senko, Yu. A. Vliyanie probiotikov na myasnuyu i yaichnuyu produktivnost` perepelov // Trudy` KubGAU. 2012. № 5 (38). S. 145-148.
13. Makarova I., Bochkov A., Burov S. Vliyanie L-karnitina na produktivnost` i kachestvo myasa brojlerov / I. Makarova, A. Bochkov, S. Burov // Pticevodstvo. 2008. №5. S. 27-28.
14. Morozkina T.S., Mojseyonok A.G. Vitaminy`. Kratkoe rukovodstvo dlya vrachej i studentov medicinskix, farmacevticheskix i biologicheskix special`nostej. – Mn.: OOO «Asar», 2002. – 112 s.
15. Nanos V. R., Kroik L. I., Gal`chenko V. N. Soderzhanie perepelov. – Uzlovaya: Uzlovskaya tipografiya komiteta pečati, 1998. – 220 s.
16. Osmanyanyan A., Korneev D., Korotchenkova A. L-karnitin v kombikormax s razlichny`m urovnem e`nergii dlya brojlerov// Kombikorma, 2015. №6. S.74-76.
17. Petrovnin S.V. Texnologicheskie priemy` uluchsheniya vosproizvoditel`ny`x kachestv myasny`x perepelov pri kletochnom soderzhanii: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Moskva, 2001. – 18 s.
18. Petruchenko A.I. Yaichnaya produktivnost` i fiziologicheskij status perepelov pri vvedenii v racion kormovy`x dobavok selenium ist, joddar-Zn i e`kstrakta kalenduly` lekarstvennoj: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Barnaul, 2019. – 24 s.
19. Saidu Sulejman Shexu. Vosproizvoditel`ny`e i produktivny`e kachestva yaponskix perepelov raznogo proisxozhdeniya: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Moskva, 2016. – 28 s.
20. Xashemi Ali. Vliyanie stepeni inbridinga na produktivny`e kachestva i sochetaemost` inbredny`x grupp yaponskogo perepela razny`x cvetovy`x variacij: avtoref. dis....kand. s.-x. nauk. – Moskva, 2005. – 20 s.
21. Fisenko G.V. Poluchenie i primenenie kormovoj dobavki mikocel v myasnom pticevodstve: avtoref. dis....kand. biol. nauk. – Krasnodar, 2013. – 24 s.
22. Shhitkovskaya T.R. Vliyanie xelatny`x kompleksov i L-karnitina na kachestvo myasa// Ucheny`e zapiski Kazanskij gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. 2011. Tom 206. S.286-292.
23. Yakimenko N.N. Dinamika zhivoj massy` i vnutrennix organov u perepelov na fone primeneniya karnitin-soderzhashhej kormovoj dobavki / N.N. Yakimenko, M.S. Mannova, V.A. Ponomarev, L.V. Kletikova, A.A. Burnus //

Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii: «Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii», posvyashhennoj 90-letiyu FGBOU VO «Ivanovskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya imeni D.K. Belyaeva» v 2-x t (Ivanovo, 30.11.2020). – Ivanovo IGSXA, 2020. – T. 1. – S.517-519.

24. Baumgartner J. Japanese quail as laboratory animal (in Slovak)//Publishing House of Slovak Academy of Science, Bratislava. 1990. – P. 1-100.

25. Bowley H. E. Historical trends in iodine and selenium in soil and herbage at the Park Grass Experiment, Rothamsted Research, UK / H. E. Bowley, A. W. Mathers, S. D. Young // Soil use and management. – 2017. – Vol. 33. – Iss. 2 – P. 252-262.

Сведения об авторах

Клетикова Людмила Владимировна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, ул. Советская, 45, г. Иваново, Россия, 153012, телефон +7(920)3408197, e-mail: doktor_xxi@mail.ru

Маннова Мария Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, ул. Советская, 45, г. Иваново, Россия, 153012, телефон +7(962)1601698; e-mail: mannova09@yandex.ru

Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, ул. Советская, 45, г. Иваново, Россия, 153012, телефон +7(951)8462024; e-mail: ninayakimenko@rambler.ru

Пономарев Всеволод Алексеевич, доктор биологических наук, профессор кафедры агрохимии и землеустройства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, ул. Советская, 45, г. Иваново, Россия, 153012, телефон +7(905)1063944; e-mail: corvus37@yandex.ru

Николаева Марина Викторовна, старший преподаватель кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, ул. Советская, 45, г. Иваново, Россия, 153012, телефон +7(920)6759597; e-mail: myrishka93@mail.ru

Information about authors

Kletikova Lyudmila Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-infectious Animal Diseases, Ivanovskaya State Agricultural Academy, st. Sovetskaya, 45, Ivanovo, Russia, 153012, phone +7 (920) 3408197, e-mail: doktor_xxi@mail.ru

Mannova Maria Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-infectious Animal Diseases, Ivanovskaya State Agricultural Academy, st. Sovetskaya, 45, Ivanovo, Russia, 153012, phone +7 (962) 1601698; e-mail: mannova09@yandex.ru

Yakimenko Nina Nikolaevna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-infectious Animal Diseases, Ivanovskaya State Agricultural Academy, st. Sovetskaya, 45, Ivanovo, Russia, 153012, phone +7 (951) 8462024; e-mail: ninayakimenko@rambler.ru

Ponomarev Vsevolod Alekseevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Land Management, Ivanovskaya State Agricultural Academy, st. Sovetskaya, 45, Ivanovo, Russia, 153012, phone +7 (905) 1063944; e-mail: corvus37@yandex.ru

Nikolaeva Marina Viktorovna, Senior Lecturer, Department of Obstetrics, Surgery and Non-infectious Animal Diseases, Ivanovskaya State Agricultural Academy, st. Sovetskaya, 45, Ivanovo, Russia, 153012, phone +7 (920) 6759597; e-mail: myrishka93@mail.ru

УДК 636.084:636.5.033:575.22

И.А. Коцаев, А.В. Ткачев

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ПО ГЕНАМ МИОСТАТИНА И ИНСУЛИНА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. На мировом рынке существует тенденция к росту спроса на продукцию птицеводства. Поэтому следует подтвердить необходимость интенсификации процесса производства куриных мяса и яиц, как наиболее востребованного потребителем вида птицеводческой продукции. Одним из современных способов повышения эффективности селекционного процесса является использование молекулярно-генетических маркеров. Гетерозиготные особи с генотипом AG по гену миостатина до 29 суток кормления имеют сопоставимую живую массу с бройлерами с генотипом GG и даже недостоверно уступают последним 7,07 г массы, и уступают особям с неустановленным генотипом 22,41 г. На последней стадии кормления бройлеров особи с генотипом AG превосходят по массе особей с генотипом GG на 484,57 г ($p < 0,05$). Таким образом, гетерозиготный аллельный вариант AG генотипа G2109A по гену миостатина у бройлеров кросса Ross-308 можно считать перспективным для использования в маркер-ассоциированной селекции на получения большей живой массы. Гетерозиготные особи с генотипом AG по гену миостатина до 29 суток кормления имеют сопоставимую живую массу с бройлерами с генотипом GG и даже недостоверно уступают последним 7,07 г массы, и уступают особям с неустановленным генотипом 22,41 г. На последней стадии кормления бройлеров особи с генотипом AG превосходят по массе особей с генотипом GG на 484,57 г ($p < 0,05$). Таким образом, гетерозиготный аллельный вариант AG генотипа G2109A по гену миостатина у бройлеров кросса Ross-308 можно считать перспективным для использования в маркер-ассоциированной селекции на получения большей живой массы. Гомозиготные цыплята-бройлеры с генотипами AA и GG на 12 сутки имели меньшую ($p < 0,05$) живую массу на 19,51 г (на 4,24%) и 18,36 г (на 4,51 %) соответственно, в сравнении с генотипом AG по гену инсулина. На 29 сутки выращивания особи с генотипом AG имели уже наименьшую живую массу, что на 529,85 г меньше ($p < 0,01$) от генотипа GG, на 535,83 г меньше ($p < 0,01$) от генотипа AA и на 552,26 г меньше от цыплят-бройлеров с неизвестным генотипом. Наибольшую предубойную живую массу имели цыплята-бройлеры с генотипом по гену инсулина GG, что на 472,66 г больше ($p < 0,05$) от генотипа AA, на 1274,19 г больше ($p < 0,001$) от генотипа AG и на 216,79 г больше ($p < 0,05$) от особей с неизвестным генотипом по гену инсулина.

Ключевые слова: кормление, бройлеры, молекулярная генетика, аллели, гены миостатина и инсулина.

INFLUENCE OF POLYMORPHISM FOR MYOSTATIN AND INSULIN GENES ON THE EFFICIENCY OF FEEDING BROILER CHICKENS

Abstract. In the world market, there is a tendency towards an increase in demand for poultry products. Therefore, it is necessary to confirm the need to intensify the production of chicken meat and eggs, as the most popular type of poultry products by consumers. One of the modern ways to increase the efficiency of the breeding process is the use of molecular genetic markers. Heterozygous individuals with genotype AG for myostatin gene up to 29 days of feeding have a comparable live weight with broilers with genotype GG and are even insignificantly inferior to the last 7.07 g of weight, and are inferior to individuals with an unknown genotype of 22.41 g. At the last stage of feeding broilers, individuals with with the AG genotype outnumber individuals with the GG genotype by 484.57 g ($p < 0.05$). Thus, the heterozygous allelic variant of the AG genotype G2109A for the myostatin gene in broilers of the Ross-308 cross can be considered promising for use in marker-associated breeding to obtain a higher live weight. Heterozygous individuals with genotype AG for myostatin gene up to 29 days of feeding have a comparable live weight with broilers with genotype GG and are even insignificantly inferior to the last 7.07 g of weight, and are inferior to individuals with an unknown genotype of 22.41 g. At the last stage of feeding broilers, individuals with with the AG genotype outnumber individuals with the GG genotype by 484.57 g ($p < 0.05$). Thus, the heterozygous allelic variant of the AG genotype G2109A for the myostatin gene in broilers of the Ross-308 cross can be considered promising for use in marker-associated breeding to obtain a higher live weight. Homozygous broiler chickens with genotypes AA and GG on day 12 had a lower ($p < 0.05$) live weight by 19.51 g (4.24%) and 18.36 g (4.51%), respectively, in comparison with the AG genotype for the insulin gene. On the 29th day of rearing, individuals with the AG genotype already had the lowest live weight, which is 529.85 g less ($p < 0.01$) from the GG genotype, 535.83 g less ($p < 0.01$) from the AA genotype, and 552.26 g less from broiler chicks with unknown genotype. The largest pre-slaughter live weight was observed in broiler chickens with the genotype for the insulin GG gene, which is 472.66 g more ($p < 0.05$) from the AA genotype, 1274.19 g more ($p < 0.001$) from the AG genotype and 216,79 g more ($p < 0.05$) from individuals with an unknown genotype for the insulin gene.

Keywords: feeding, broilers, molecular genetics, alleles, myostatin and insulin genes.

Введение. На мировом рынке существует тенденция к росту спроса на продукцию птицеводства. Поэтому следует подтвердить необходимость интенсификации процесса производства куриных мяса и яиц, как наиболее востребованного потребителем вида птицеводческой продукции. Птица отечественной селекции обычно уступает зарубежным коммерческим кроссам по заявленным показателям продуктивности. Однако в действительности довольно часто продуктивный потенциал птицы зарубежной селекции реализуется полностью не вследствие разницы между местными условиями и теми, при которых было проведено селекцию. Прежде всего это различия кормовой базы, несоблюдение технологии содержания; следует учитывать и климатические условия, которые почти не поддаются контролю со стороны человека. К сожалению, в России зарубежные коммерческие кроссы практически полностью вытеснили собственные племенные ресурсы. Дальнейшее повышение конкурентоспособности различных кроссов на рынке может обеспечить только интенсивная селекционная работа в направлении повышения продуктивных качеств птицы. Одним из современных способов повышения эффективности селекционного процесса является использование молекулярно-генетических маркеров [1-6].

Молекулярно-генетические маркеры применяют в маркер-ассоциированной селекции (MAS), основой которой является выявление ДНК-полиморфизма и изучения его связи с продуктивным признакам животных, причем в генетике птицы наиболее перспективными для исследований есть маркеры в пределах генов, кодирующих различные гормоны. Относительно повышения мясной продуктивности птицы одними из таких генов является локусы миостатина (MSTN) и инсулина (INS) [7-8]. В обоих генах выявлен ряд маркерных мутаций (в том числе, можно анализировать методом PCR-RFLP - Polymerase Chain Reaction - Restriction Fragment Length Polymorphism), для которых показана связь между различными аллельными вариантами и живой массой кур некоторых пород. Среди них мутации G2100A, G2109A, C2373T, G2244C, rs313744840, 234G>A в локусе MSTN, а также A+428G, C1549T, T+3737C, A3971G - в гене INS. В текущей работе внимание будет сосредоточено на мутациях MSTN G2109A, а также INS A+3971G, так как ранее было показано их полиморфность в различных популяциях [9-10].

Целью наших исследований было изучение эффективности кормления цыплят-бройлеров кросса Ross в зависимости от аллелей гена миостатина и инсулина.

Материал и методы исследования. Работа выполнялась в России на базе лаборатории птицеводства, лаборатории молекулярно-генетических исследований Белгородского ГАУ и международной научно-исследовательской лаборатории прикладной биотехнологии НИУ БелГУ в 2020 году. Цыплята-бройлеры кросса Ross-308 в количестве 2418 голов были разделены на 36 групп по 64-68 голов в каждой. Содержание напольное по технологии Big Dutchman в лаборатории птицеводства с автоматической системой контроля микроклимата. Живую массу бройлеров в каждой группе определяли в день посадки, на 12-е сутки, на 29-е сутки и на 41-е сутки выращивания. Источником ДНК служили кровь и перо [11-12].

В лаборатории молекулярно-генетических исследований Белгородского ГАУ ДНК выделяли коммерческим набором «ДНК-сорбВ» (AmpliSens, RF). Генотипирование осуществляли методом PCR-RFLP. Сначала проводили амплификацию целевого фрагмента ДНК, используя в случае мутации MSTN G2109A олигонуклеотиды, разработанные Ye X. et al, а в случае INS A+3971G - праймеры, рекомендованные Qiu et al. Для рестрикции в обоих случаях использовали фермент MspI (SibEnzyme, RF). После рестрикции пробы переносили на электрофорез в 1,5-3% агарозных гелях с добавлением бромистого этидия. Аллельные варианты по исследуемым мутациям определяли по количеству фрагментов на электрофореграмме (что было обусловлено наличием MspI+ или отсутствием MspI- рестрикционного сайта в пределах ампликонов), а также их молекулярной массой. (MspI-) -аллели (аллели А для мутаций MSTN G2109A и INS A+397G) характеризовались одним фрагментом, по размеру соответствовал ампликонам. MspI+ аллели (аллели G в обоих случаях) представляли собой комбинацию из двух фрагментов разных размеров [13-17].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ SPSS («IBM», USA).

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные результаты изменений живой массы бройлеров в зависимости от аллельных вариантов локусов миостатина приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса бройлеров в зависимости от аллеля по гену миостатина

Генотип	Живая масса, г (M±m; n=2418)			
	0 сутки	12 сутки	29 сутки	41 сутки
AG (n=1011)	46,94 ±0,14	414,19 ±1,42	1788,12 ±6,45	3185,99 ±4,46
GG (n=1227)	46,61 ±0,13	413,21 ±1,26	1795,19 ±6,11	2701,42 ±8,55*
Генотип не установлен (n=180)	46,39 ±0,35	392,80 ±4,30	1810,53 ±21,74	-

Примечание. * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001 (в сравнении с генотипом AG).

Из данных таблицы 1 видно, что гетерозиготные особи с генотипом AG по гену миостатина до 29 суток кормления имеют сопоставимую живую массу с бройлерами с генотипом GG и даже недостоверно уступают последним 7,07 г массы, и уступают особям с неустановленным генотипом 22,41 г. На последней стадии кормления бройлеров особи с генотипом AG превосходят по массе особей с генотипом GG на 484,57 г (p<0,05). Таким образом, гетерозиготный аллельный вариант AG генотипа G2109A по гену миостатина у бройлеров кросса Ross-308 можно считать перспективным для использования в маркер-ассоциированной селекции на получения большей живой массы.

При анализе влияния полиморфизма по гену миостатина на эффективность кормления цыплят-бройлеров установлено, что наибольшая живая масса на 12 сутки выращивания была у бройлеров с генотипом AG, наибольшая живая масса на 29 сутки выращивания была установлена у бройлеров с генотипом GG и особей с неизвестным генотипом, наибольшая предубойная живая масса на 41 сутки выращивания была у особей с генотипом AG.

Результаты влияния полиморфизма по локусу инсулина A+3971G на эффективность кормления бройлеров кросса Ross-308 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса бройлеров в зависимости от аллеля по гену инсулина

Генотип	Живая масса, г (M±m; n=2418)			
	0 сутки	12 сутки	29 сутки	41 сутки
AA (n=1183)	46,55 ±0,13	413,04 ±1,26	1794,10 ±6,15	2713,08 ±7,79
AG (n=11)	45,27 ±1,21	432,55 ±12,59*	1258,27 ±80,10**	1911,55 ±44,38***
GG (n=981)	46,88 ±0,15	414,19 ±1,42	1788,12 ±6,45	3185,74 ±4,49*
Генотип не установлен (n=243)	47,06 ±0,30	392,80 ±4,30	1810,53 ±21,74	2968,95 ±35,20

Примечание. * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001 (в сравнении с генотипом AA).

Из данных таблицы 2 видно, что гомозиготные цыплята-бройлеры с генотипами AA и GG на 12 сутки имели меньшую (p<0,05) живую массу на 19,51 г (на 4,24 %) и 18,36 г (на 4,51 %) соответственно, в сравнении с генотипом AG по гену инсулина. На 29 сутки выращивания особи с генотипом AG имели уже наименьшую живую массу, что на 529,85 г меньше (p<0,01) от генотипа GG, на 535,83 г меньше (p<0,01) от генотипа AA и на 552,26 г меньше от цыплят-бройлеров с неизвестным генотипом. Наибольшую предубойную живую массу имели цыплята-бройлеры с генотипом по гену инсулина GG, что на 472,66 г больше (p<0,05) от генотипа AA, на 1274,19 г больше (p<0,001) от генотипа AG и на 216,79 г больше (p<0,05) от особей с неизвестным генотипом по гену инсулина.

Таким образом, анализ влияния полиморфизма по гену инсулина на эффективность кормления цыплят-бройлеров показал, что наибольшая живая масса на 12 сутки выращивания была у бройлеров с генотипом AG, наибольшая живая масса на 29 суток выращивания была установлена у бройлеров с генотипом AA и особей с неизвестным генотипом, наибольшая предубойная живая масса на 41 сутки выращивания была у особей с генотипом GG.

Выводы

1. В результате изучения влияния полиморфизма по генам миостатина и инсулина на эффективность кормления цыплят-бройлеров кросса Ross-308 показана перспективность установления генотипов для маркер-ассоциированной селекции.

2. Гетерозиготные особи с генотипом AG по гену миостатина до 29 суток кормления имеют сопоставимую живую массу с бройлерами с генотипом GG и даже недостоверно уступают последним 7,07 г массы, и уступают особям с неустановленным генотипом 22,41 г. На последней стадии кормления бройлеров особи с генотипом AG превосходят по массе особей с генотипом GG на 484,57 г ($p < 0,05$). Таким образом, гетерозиготный аллельный вариант AG генотипа G2109A по гену миостатина у бройлеров кросса Ross-308 можно считать перспективным для использования в маркер-ассоциированной селекции на получения большей живой массы.

3. Анализ влияния полиморфизма по гену инсулина на эффективность кормления цыплят-бройлеров показал, что гомозиготные цыплята-бройлеры с генотипами AA и GG на 12 сутки имели меньшую ($p < 0,05$) живую массу на 19,51 г (на 4,24 %) и 18,36 г (на 4,51 %) соответственно, в сравнении с генотипом AG по гену инсулина. На 29 сутки выращивания особи с генотипом AG имели уже наименьшую живую массу, что на 529,85 г меньше ($p < 0,01$) от генотипа GG, на 535,83 г меньше ($p < 0,01$) от генотипа AA и на 552,26 г меньше от цыплят-бройлеров с неизвестным генотипом. Наибольшую предубойную живую массу имели цыплята-бройлеры с генотипом по гену инсулина GG, что на 472,66 г больше ($p < 0,05$) от генотипа AA, на 1274,19 г больше ($p < 0,001$) от генотипа AG и на 216,79 г больше ($p < 0,05$) от особей с неизвестным генотипом по гену инсулина.

Библиография

1. Дементьева Н.В. Скорость роста и продуктивность бройлерного кросса кур с разными полиморфными типами гена миостатина / Н.В. Дементьева, О.В. Митрофанова, В.И. Тыщенко, В.П. Терлецкий, А.Ф. Яковлев // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2016. - Т. 20. - № 1. - С. 39-43.
2. Дементьева Н.В. Эффект различных рационов кормления на результат ассоциированного анализа полиморфизма в гене MSTN и роста живой массы у молодняка кур / Н.В. Дементьева, О.В. Митрофанова, А.А. Кудинов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2018. - № 6. - С. 145-148.
3. Дементьева Н.В. Генетическая изменчивость популяций кур разного направления продуктивности по SNPS в локусе, включающем ген миостатин / Дементьева Н.В., Митрофанова О.В., Ларкина Т.А. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 4 (84). - С. 231-235.
4. Хохлова А.П. Птицеводство: Учебное пособие / А.П. Хохлова, О.Е. Татьяначева, А.В. Ткачев, Н.А. Маслова. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2019. – 162 с.
5. Кощаев И.А. Влияние различных уровней источников метионина на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / И.А. Кощаев, А.А. Рядинская, А.В. Ткачев, О.Е. Татьяначева, Ю.П. Бреславец, М.И. Подчалимов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 4 (14). - С. 152-162.
6. Ткачев А.В. Физиологические особенности иммунной системы японского перепела (COTURNIX JAPONICA) в критические периоды выращивания / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, А.С. Фомина, М.С. Круппа // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 1 (11). - С. 41-47.
7. Пегливаня Г.К. Ассоциация показателей экстерьера опытной популяции кур пушкинской породы с эффективным маркером RS316247861 гена миостатина / Г.К. Пегливаня, Т.А. Ларкина, О.Ю. Баркова, Н.В. Дементьева // Генетика и разведение животных. - 2020. - № 3. - С. 33-38.
8. Митрофанова О.В. Динамика частоты встречаемости однонуклеотидных замен в гене миостатина у кур пушкинской породы биоресурсной коллекции / Митрофанова О.В., Дементьева Н.В. // Эффективное животноводство. - 2018. - № 3 (142). - С. 50-51.
9. Рудая С.В. Генетическая структура кур украинской селекции мясояичного направления продуктивности / Рудая С.В., Катеринич О.А., Панькова С.Н., Рябинин С.В. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2018. - № 21-1. - С. 93-99.
10. Связь генотипов по однонуклеотидным заменам в гене миостатина с показателями живой массы у кур Юрловской голосистой породы / О.В. Митрофанова, Н.В. Дементьева, В.И. Тыщенко [и др] // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 1. – С. 39–42.
11. Маслова Н.А. Организация научных исследований в животноводстве / Н.А. Маслова, О.Е. Татьяначева, А.В. Ткачев, А.П. Хохлова. - пос. Майский, 2019. – 95 с.
12. Ткачев А.В. Современные методы отбора и подготовки проб для исследований в зооигиене, ветеринарии, физиологии, генетике и биологической безопасности: учебное пособие / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, В.И. Гудыменко. – Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. – 147 с.

13. Костюк А.Д. Молекулярно-генетическая оценка устойчивости коров к маститам / А.Д. Костюк, А.В. Ткачёв // В книге: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4-х томах. - 2020. - С. 32.
14. Ткачев А.В. Современные молекулярно-генетические методы исследований в физиологии, зооигиене, ветеринарии и биологической безопасности: монография / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, М.Р. Швецова, Н.В. Явников, И.А. Кощаев. - Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2020. - 414 с. (ISBN 978-5-6043283-2-3).
15. Ткачев А.В. Ветеринарная генетика: учебное пособие / А.В. Ткачев, И.А. Кощаев, В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко. - Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. - 242 с.
16. Ткачев А.В. Генетические и молекулярно-генетические методы в физиологии, ветеринарной санитарии, зооигиене и биологической безопасности: Учебное пособие / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, Н.А. Маслова, А.П. Хохлова. - Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2020. - 162 с.
17. Ткачев А.В. Генетические методики выявления патогенов в ветеринарно-санитарной экспертизе, зооигиене, акушерстве и биологической безопасности: Учебное пособие / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, Н.А. Маслова, А.П. Хохлова. - Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2020. - 237 с.

References

1. Dementyeva N.V. Skorost' rosta i produktivnost' brojlerogo krossa kur s raznymi polimorfnyimi tipami gena miostatina [Growth rate and productivity of broiler cross of chickens with different polymorphic types of myostatin gene] / N.V. Dementyeva, O. V. Mitrofanov, V.I. Tyschenko, V.P. Terletsky, A.F. Yakovlev // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - 2016. - Т. 20. - № 1. - P. 39-43.
2. Dementyeva N.V. Effekt razlichnyh racionov kormleniya na rezul'tat associirovannogo analiza polimorfizma v gene MSTN i rosta zhivoj massy u molodnyaka kur [Effect of different feeding diets on the result of the associated analysis of polymorphism in the MSTN gene and growth of live weight in young chickens] / N.V. Dementyeva, O. V. Mitrofanova, A.A. Kudinov // International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2018. - № 6. - P. 145-148.
3. Dementyeva N.V. Geneticheskaya izmenchivost' populyacij kur raznogo napravleniya produktivnosti po SNPS v lokuse, vlyuchayushchem gen miostatin [Genetic variability of chicken populations with different directions of productivity by SNPS in the locus including the myostatin gene] / Dementyeva N.V., Mitrofanova O.V., Larkina T.A. // News of the Orenburg State Agrarian University. - 2020. - № 4 (84). - P. 231-235.
4. Khokhlova A.P. Pticevodstvo: Uchebnoe posobie [Poultry: Textbook] / A.P. Khokhlova, O.E. Tatyancheva, A.V. Tkachev, N.A. Maslova. - Belgorod: Publishing house of Belgorod GAU named after V. Gorin, 2019. - 162 p.
5. Koschaev I.A. Vliyanie razlichnyh urovnej istochnikov metionina na pokazately produktivnosti cyplyat-brojlerov [Influence of different levels of methionine sources on productivity indices of broiler chickens] / I.A. Koschaev, A.A. Ryadinskaya, A.V. Tkachev, O.E. Tatyancheva, Yu.P. Breslavets, M.I. Podchalimov // Actual problems of agricultural biology. - 2019. - № 4 (14). - P. 152-162.
6. Tkachev A.V. Fiziologicheskie osobennosti immunoj sistemy yaponskogo perepela (COTURNIX JAPONICA) v kriticheskie periody vyrashchivaniya [Physiological features of the immune system of the Japanese quail (COTURNIX JAPONICA) in critical periods of growing] / A.V. Tkachev, O. L. Tkacheva, A.S. Fomina, M.S. Krupp // Actual problems of agricultural biology. - 2019. - № 1 (11). - P. 41-47.
7. Peglivanyan G.K. Associaciya pokazatelej ekster'era opytnoj populyacii kur pushkinskoj porody s effektivnym markerom RS316247861 gena miostatina [Association of conformation indicators of the experimental population of Pushkin breed chickens with the effective marker RS316247861 of the myostatin gene] / G.K. Peglivanyan, T.A. Larkin, O. Yu. Barkova, N.V. Dementyeva // Genetics and animal breeding. - 2020. - № 3. - P. 33-38.
8. Mitrofanova O.V. Dinamika chastoty vstrechaemosti odnonukleotidnyh zamen v gene miostatina u kur pushkinskoj porody bioresurnoj kollekcii [Dynamics of the frequency of occurrence of single nucleotide substitutions in the myostatin gene in chickens of the Pushkin breed of the bioresource collection] / Mitrofanova O.V., Dementyeva N.V. // Efficient animal husbandry. - 2018. - № 3 (142). - P. 50-51.
9. Rudaya S.V. Geneticheskaya struktura kur ukrainskoj selekcii myasoyaichnogo napravleniya produktivnosti [Genetic structure of chickens of Ukrainian breeding of the meat-and-egg direction of productivity] / Rudaya S.V., Katerinich O.A., Pankova S.N., Ryabinin S.V. // Actual problems of intensive development of animal husbandry. - 2018. - № 21-1. - P. 93-99.
10. Svyaz' genotipov po odnonukleotidnym zamenam v gene miostatina s pokazatelyami zhivoj massy u kur Yurlovskoj golosistoj porody [Relationship of genotypes for single-nucleotide substitutions in the myostatin gene with indicators of live weight in chickens of the Yurlovskaya vociferous breed] / O.V. Mitrofanova, N.V. Dementyeva, V.I. Tyschenko [et al] // Genetics and animal breeding. - 2015. - № 1. - P. 39-42.
11. Maslova N.A. Organizaciya nauchnyh issledovanij v zhivotnovodstve [Organization of scientific research in animal husbandry] / N.A. Maslova, O.E. Tatyancheva, A.V. Tkachev, A.P. Khokhlova. - pos. Maisky, 2019. - 95 p.
12. Tkachev A.V. Sovremennye metody otbora i podgotovki prob dlya issledovanij v zoogigiene, veterinarii, fiziologii, genetike i biologicheskoy bezopasnosti: uchebnoe posobie [Modern methods of sampling and preparation of samples for research in zoohygiene, veterinary medicine, physiology, genetics and biological safety: textbook] / A.V. Tkachev, O. L. Tkachev, V.I. Gudyenko. - Maisky: Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2020. - 147 p.

13. Kostyuk A.D. Molekulyarno-geneticheskaya ocenka ustojchivosti korov k mastitam [Molecular genetic assessment of cow resistance to mastitis] / A.D. Kostyuk, A.V. Tkachev // In the book: Gorin readings. Innovative solutions for the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference. In 4 volumes.- 2020.- P. 32.

14. Tkachev A.V. Sovremennyye molekulyarno-geneticheskiye metody issledovaniy v fiziologii, zoogigiyeni, veterinarii i biologicheskoy bezopasnosti: monografiya [Modern molecular genetic research methods in physiology, zoohygiene, veterinary medicine and biological safety: monograph] / A.V. Tkachev, O. L. Tkacheva, M.R. Shvetsova, N.V. Yavnikov, I.A. Koschaev. - Belgorod: Publishing house of Belgorod GAU named after V. Gorin, 2020. - 414 p. (ISBN 978-5-6043283-2-3).

15. Tkachev A.V. Veterinarnaya genetika: uchebnoe posobie [Veterinary genetics: textbook] / A.V. Tkachev, I.A. Koschaev, V.I. Gudymenko, V.V. Gudymenko. - Maisky: Publishing house of FGBOU VO Belgorod GAU, 2020.- 242 p.

16. Tkachev A.V. Geneticheskiye i molekulyarno-geneticheskiye metody v fiziologii, veterinarnoy sanitarii, zoogigiyeni i biologicheskoy bezopasnosti: Uchebnoe posobie [Genetic and molecular genetic methods in physiology, veterinary sanitation, zoohygiene and biological safety: Textbook] / A.V. Tkachev, O. L. Tkacheva, N.A. Maslova, A.P. Khokhlova. - Belgorod: Publishing house of Belgorod GAU named after V. Gorin, 2020. - 162 p.

17. Tkachev A.V. Geneticheskiye metodiki vyyavleniya patogenov v veterinarno-sanitarnoy ekspertize, zoogigiyeni, akusherstve i biologicheskoy bezopasnosti: Uchebnoe posobie [Genetic methods for detecting pathogens in veterinary and sanitary examination, zoohygiene, obstetrics and biological safety: Textbook] / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, N.A. Maslova, A.P. Khokhlova. - Belgorod: Publishing house of Belgorod GAU named after V. Gorin, 2020. - 237 p.

Сведения об авторах

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

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

Koshchaev Ivan A., candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of technology of production and processing of agricultural products, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1, Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, tel.: 8-952-422-80-15.

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.

УДК 615.015.8:636.598:631.467.2

Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, С.А. Онина, Ф.М. Гафарова

КОРРЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПТИЦЫ ПРОБИОТИКОМ ВЕТОМ И ЦЕОЛИТАМИ ПРИ НЕМАТОДНОЙ ИНВАЗИИ НА ФОНЕ ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИИ АЛЬБЕНОМ

Аннотация. В данной статье рассматривается бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови гусей после введения препарата Ветом и цеолитов на фоне дегельминтизации Альбеном при нематодной инвазии. Для эксперимента было использовано 80 гусят 30-дневного возраста. По принципу аналогов птицы были разделены на 5 групп по 16 голов в каждой: 1-4 группы – зараженные гельминтами, а 5 группа здоровая (контрольная). 2-ю, 3-ю и 4-ю группы подвергали дегельминтизации Альбеном. В рацион птиц 3 группы на фоне Альбена добавлен пробиотик Ветом. Гуси 4-й группы на фоне дегельминтизации подвергались пробиотической и цеолитической терапии. В организме птиц 1-й группы наблюдалось выраженное понижение бактерицидной активности сыворотки крови на 11, 21, 31 и 61 сутки. Показатели бактерицидной активности сыворотки крови птиц 2 группы превышали показатели птиц 1 группы. Уровень бактерицидной активности сыворотки крови у гусей 3 группы превышал данные птиц 1 и 2 групп, во все сроки наблюдения. Самый высокий показатель бактерицидной активности был у птиц 4 группы. Уровень лизоцимной активности сыворотки крови птиц 1 группы значительно уступал контрольным цифрам гусей 5 группы. У птиц 2 группы этот показатель значительно повысился, по сравнению с данными гусей 1 группы, но уступал контрольным цифрам птиц 5 группы. Лизоцимная активность сыворотки крови гусей 3 группы, во все дни наблюдения превышал данные птиц 1 и 2 групп. У гусей 4 группы во все сроки наблюдения показатели лизоцимной активности сыворотки крови были выше, чем у птиц 1, 2 и 3 групп. Таким образом, полное восстановление бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови возможно при комплексной терапии, включающей дегельминтизацию на фоне пробиотико- и цеолитотерапии.

Ключевые слова: гуси, нематоды, резистентность, ветом, лизоцим.

CORRECTION OF NATURAL RESISTANCE OF BIRDS BY PROBIOTIC VETOM AND ZEOLITES AT NONMATODIC INVASION ON THE BACKGROUND OF DEWORMING WITH ALBEN

Abstract. This article examines the bactericidal and lysozyme activity of the blood serum of geese after the administration of the drug Vetom and zeolites against the background of Albenom deworming in case of nematode invasion. For the experiment, 80 goslings of 30 days of age were used. On the principle of analogs, the birds were divided into 5 groups of 16 heads each: 1-4 groups - infected with helminths, and 5 healthy group (control) 2, 3 and 4 groups were subjected to deworming with Alben. The probiotic Vetom was added to the diet of birds of the 3rd group against the background of Alben. Geese of the 4th group were subjected to probiotic and zeolytic therapy against the background of deworming. In the body of birds of the 1st group, a pronounced decrease in the bactericidal activity of blood serum was observed on days 11, 21, 31 and 61. Indicators of bactericidal activity of blood serum of birds of group 2 exceeded those of birds of group 1. The level of bactericidal activity of blood serum in geese of the 3rd group exceeded the data of birds of the 1st and 2nd groups, at all periods of observation. The highest rate of bactericidal activity was in birds of group 4. The level of lysozyme activity in the blood serum of birds of group 1 was significantly lower than the control figures for geese of group 5. In birds of the 2nd group, this indicator significantly increased in comparison with the data of the geese of the 1st group, but was inferior to the control figures of the birds of the 5th group. Lysozyme activity of blood serum of geese of group 3, on all days of observation exceeded the data of birds of groups 1 and 2. In geese of group 4, at all periods of observation, the indicators of lysozyme activity of blood serum were higher than in birds of groups 1, 2, and 3. Thus, a complete restoration of the bactericidal and lysozyme activity of blood serum is possible with complex therapy, including deworming against the background of probiotic and zeolite therapy.

Keywords: geese, nematodes, resistance, vetome, lysozyme.

Введение. Современное гусеводство отличается высокой результативностью производства. Это происходит за счёт высокой концентрации поголовья птицы, применения современных технологий производства и получения максимального количества продукции при наименьших затратах. В связи с этим возрастает уровень биологической (бактериальной, вирусной и др.) загрязнённости и повышается вероятность возникновения различных заболеваний, которые понижают эффективность производства. В связи с этим вопрос о естественной резистентности птицы, которая во многом определяет благополучие отрасли, становится особенно актуальным.

В сыворотке крови птицы содержатся бактерицидные вещества, которые являются сдерживающим фактором микробов, проникших в среду организма.

В данной статье рассматривается эффективность применения препарата Ветом совместно с цеолитами по бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови гусей после их дегельминтизации Альбенем при нематодной инвазии.

Материал и методы. Работа проводилась в 2017 г. в условиях филиала инкубаторно-птицеводческой станции «Бакалинская» Бакалинского района Республики Башкортостан и «Башкирской научно-производственной ветеринарной лаборатории» г. Уфа. Для исследования использовали 80 гусят 30-дневного возраста [2,12]. Птицы были разделены на 5 групп все опытные и контрольная группы были скомплектованы по принципу аналогов. С 1 по 4 группы – зараженные, а 5 контрольная (здоровая). С 1-й группой лечебных манипуляций не проводилось. 2-ю, 3-ю и 4-ю группы дегельминтизировали Альбенем. Пробиотик Ветом 1.1 был добавлен в рацион птиц 3-й группы на фоне Альбена [1,5-8]. Гуси 4-й группы на фоне дегельминтизации подвергались пробиотической и цеолитической терапии. Альбен добавляли в корм из расчета 1 таблетка на 35 кг живой массы (1 раз в сутки 2 дня подряд). Ветом 1.1 давали 2 раза в день по 50 мг/кг живой массы в течение 11 дней. Доза цеолита составила 4-6 г. на голову на протяжении всего эксперимента. Перед началом эксперимента, а затем через 11, 21, 31 и 61 суток брали кровь из подкрыльцовой вены на внутренней поверхности крыла гусей [4,9,10].

Для определения бактерицидной активности сыворотки крови гусей использовали фотоэлектроколориметрическим методом по Емельяненко (Коровин Р.Н.).

Фотоэлектроколориметрическим методом по Дорофейчуку определяли активность лизоцима в сыворотке крови. Основой данного метода является изменение оптической плотности среды, который происходит в результате лизирования лизоцимом крови тест-культуры *Diplococcus lisodekticus* в фосфатном буфере [3].

Результаты и их обсуждение. Динамика изменения бактерицидной активности сыворотки крови гусей, полученная в результате исследования, приведена в таблице 1 и на рисунке 1. Первоначальный показатель бактерицидной активности имел по исследуемым группам разные значения. Так по 5-ой контрольной группе составил 34,9%, у групп с нематодной инвазией (с 1 по 4) – был снижен и находился в пределах от 18,8 до 20,4%.

Таблица 1 - Бактерицидная активность сыворотки крови гусей (в %, $M \pm m$, P)

Экспериментальные группы и использованные препараты	Стат. показатель	Фон	Сроки эксперимента, в сутках от начала наблюдения			
			11	21	31	61
1 Контроль – больные	$M \pm m$	18,8±0,39	16,5±0,29	14,6±0,31	12,8±0,41	8,8±0,32
	Уровень значимости	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$
2 Дегельминтизированные Альбенем	$M \pm m$	20,4±0,59	21,7±0,64	22,9±0,79	24,6±0,38	23,4±0,42
	Уровень значимости	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,01$	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$
3 Дегельминтизированные + Ветом	$M \pm m$	19,7±0,52	24,4±0,52	27,2±0,33	30,5±0,44	28,8±0,39
	Уровень значимости	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$	$P > 0,05$	$P \leq 0,01$	$P \leq 0,001$
4 Дегельминтизированные + Ветом + Цеолиты	$M \pm m$	20,1±0,42	26,5±0,53	29,9±0,37	33,8±0,24	31,2±0,32
	Уровень значимости	$P \leq 0,001$	$P \leq 0,001$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P \leq 0,001$
5 Контроль-здоровые	$M \pm m$	34,9±0,42	36,8±0,54	34,6±0,69	35,4±0,78	36,3±0,58

В ходе эксперимента у птиц 5-й контрольной группы он был более стабилен. Колебания составили от 34,6 % до 36,8 %.

У гусей 1-й группы, которые не подвергались лечению, в процессе исследований отмечалось снижение бактерицидной активности сыворотки крови. В течение всего периода эксперимента она сократилась по сравнению с показателями контрольной группы от 1,86 раза (на 16,1%) в начале, до 2,24 раза (на 20,3 %) на 11 - е сутки от начала эксперимента. Далее эта

тенденция нарастала. На 21 - е сутки разница увеличилась до 2,38 раза (20 %), на 31-е сутки - в 2,78 раза (22,6 %) и на 61-е сутки – до 2,75 раза (27,5 %).

По птице 2-й группы уровень бактерицидной активности сыворотки крови достиг максимального значения на 31-е сутки и составил 24,6 %. По сравнению с показателями гусей 5-й контрольной группы они были значительно ниже. Так на 11-е сутки разница составила 1,71 раза (на 15,3 %), на 21 - е сутки в 1,51 раза (на 11,7 %), на 31-е сутки в 1,44 раза (на 10,8 %) и на 61-е сутки она сократилась до 1,55 раза (на 12,9 %). Однако, в тоже время, показатели 2 группы превышали аналогичные значения птиц 1-й группы. По тем же периодам эксперимента разница составила соответственно: в 1,32 раза (на 7,8 %) больше, в 1,86 раза (на 12,4 %), в 2,39 раза (на раз (17,7 %) и к концу периода в 3,29 раза (20 %).

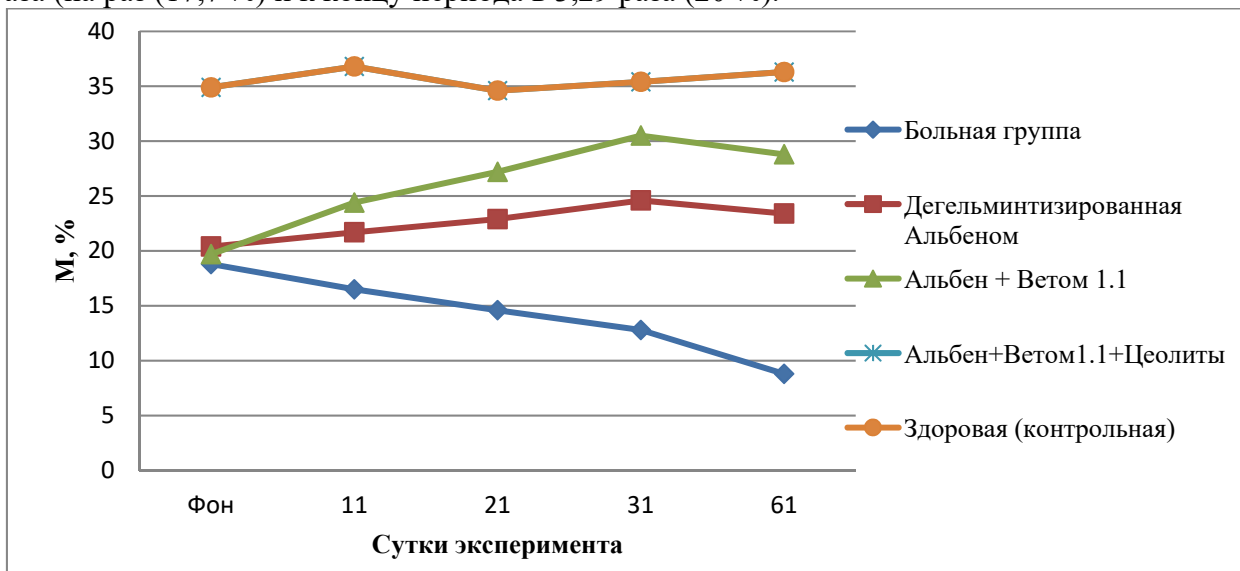


Рис. 1 - Динамика бактерицидной активности сыворотки крови птиц

По показателям бактерицидной активности в сыворотке крови птиц 3-й группы отмечено существенное увеличение. Он был значительно выше данных показателей у гусей 1 группы. Так на 11-е сутки разница составляла 1,48 раза (на 2,6 %), на 21-е сутки – в 1,86 раза (на 12,6 %), на 31-е сутки – 1,24 раза (на 6,1 %) и на 61 сутки была в 1,23 раза (5,4 %). Показателям птиц 5 группы они также уступали. По периодам эксперимента уступали соответственно: на 11-е сутки – в 1,51 (12,4 %), на 21-е сутки эксперимента – в 1,27 (7,4 %), на 31-е сутки эксперимента уступали в 1,16 раза (3,9 %) и на 61-е сутки – в 1,26 раза (7,5 %).

Более высокие значения бактерицидной активности сыворотки крови наблюдались у птиц 4-й группы. По сравнению с 1-й, 2-й и 3-й группами, бактерицидная активность сыворотки крови у них была самой высокой на протяжении всех периодов эксперимента. На 11-е сутки в 1,61 (на 10 %), в 1,13 (на – 2,9 %) и 1,09 раза (2,1 %) больше соответственно по перечисленным группам. На 21-е сутки данная разница составляла – 2,05 (15,3 %), - в 1,31 (7,0 %) и в 1,11 раза (на 2,9 %), на 31-е сутки - в 2,65 (на 21,0 %), в 1,38 (на 9,2 %) и в 1,11 раза (на 3,3 %), на 61-е сутки - в 3,57 (на 22,4 %), в 1,33 (на 7,8 %) и - в 1,08 раза (на 2,4 %). Несмотря на преимущество над показателями 1-й, 2-й и 3-й групп, его значения не достигали величины бактерицидной активности в сыворотке крови птиц контрольной группы.

Динамика лизоцимной активности сыворотки крови изучаемых групп показана в таблице 2 и на рисунке 2. Из таблицы видно, что лизоцимная активность сыворотки крови гусей контрольной группы за период экспериментов находилась в пределах от 21,0 до 22,7 %. Наиболее низкие значения лизоцимной активности наблюдались в сыворотке крови гусей 1-й группы. Они уступали показателям 5 группы по изучаемым периодам соответственно - в 1,35 раза (на 5,9 %), - в 1,37 (на 5,6 %), - в 1,57 (7,8 %), и на завершающем периоде - в 2,04 раза (11,1 %).

Несколько более высокие показатели лизоцимной активности в сыворотке крови по сравнению с 1 группой были у гусей 2 группы. Эта разница составила по срокам исследования

на 11-е сутки – в 1,03 раза больше (на 0,5 %), на 21-е сутки – в 1,22 (на 3,4 %), на 31-е сутки – в 1,43 (на 5,8 %) и на 61-е сутки к завершению опыта – в 1,79 раза (на 9,5 %).

Таблица 2 - Лизоцимная активность сыворотки крови птиц (в %, М±m, P)

Наблюдаемые группы и использованные препараты	Стат. показатель	Начальный показатель	Сроки наблюдения, в сутках от начала эксперимента			
			11	21	31	61
1 Больные (контроль)	М±m	18,2±0,24	16,8±0,33	15,4±0,21	13,7±0,36	10,8±0,32
	Уровень значимости	P≤0,01	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001
2 Дегельминтизированные Альбеном	М±m	18,4±0,26	17,3±0,27	18,8±0,36	19,5±0,23	19,3±0,29
	Уровень значимости	P≤0,01	P≤0,001	P≤0,05	P≤0,01	P≤0,01
3 Дегельминтизированные + Ветом	М±m	18,0±0,25	16,5±0,38	20,2±0,47	21,7±0,46	20,6±0,46
	Уровень значимости	P≤0,01	P≤0,001	P>0,05	P>0,05	P>0,05
4 Дегельминтизированные + Ветом + Цеолиты	М±m	18,1±0,14	17,1±0,26	20,9±0,27	22,6±0,40	22,1±0,26
	Уровень значимости	P≤0,001	P≤0,001	P>0,05	P>0,05	P>0,05
5 Контроль-здоровые	М±m	21,6±0,37	22,7±0,21	21,0±0,37	21,5±0,35	21,9±0,42

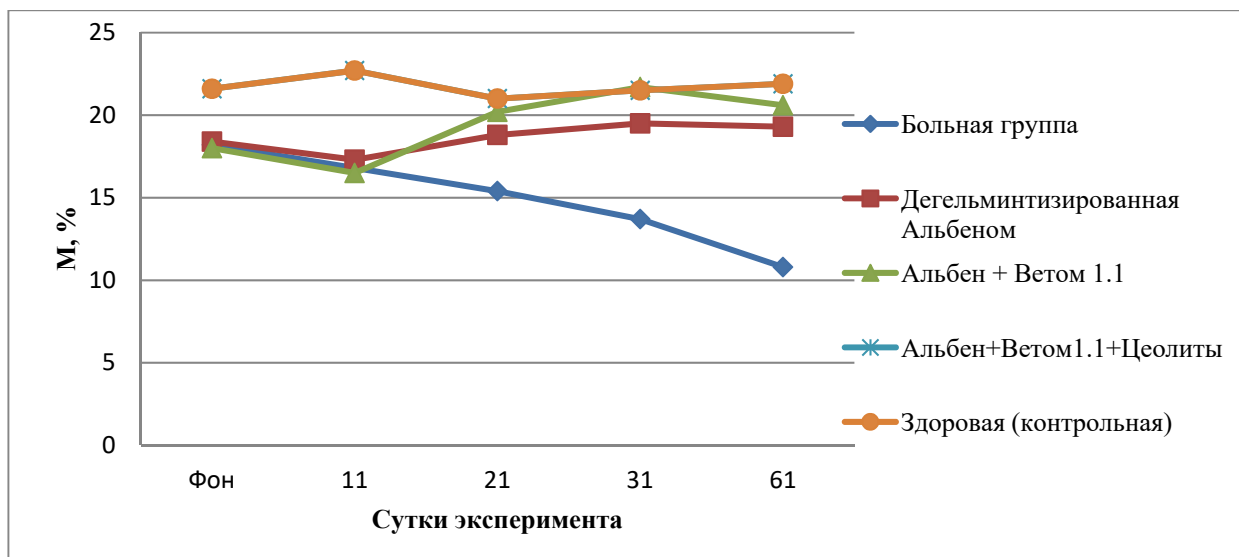


Рис. 2 - Динамика лизоцимной активности сыворотки крови птиц

У птиц 3 группы, которым в рацион добавляли пробиотик Ветом, с 21 дня наблюдался рост лизоцимной активности сыворотки крови. По всем последующим срокам изучения она была выше показателя гусей 2 группы и составляла на 21-е сутки – в 1,07раза больше (на 1,4 %), на 31-е сутки – в 1,11 (на 2,2 %) и концу опыта на 61-е сутки - в 1,07 раза (на 1,3 %).

Использование в рационах гусят цеолитов совместно с пробиотиком Ветом дало положительные результаты. Так у гусят 4 группы наблюдались наиболее высокие значение лизоцимной активности сыворотки крови среди групп, подвергавшихся дегельминтизации. По отдельным периодам опыта показатели этой группы превышали даже значения контрольной группы. Так на 31-е сутки эта разница составила в 1,05 раза больше (на 1,1 %), а на 61-е сутки – в 1,01 раза (на 0,2 %) в пользу 4 группы. По сравнению с данными птиц 1, 2 и 3 групп по всем срокам исследования лизоцимная активность их сыворотки крови превышала соответственно: на 21-е сутки – в 1,34 (на 5,5 %), в 1,11 (на 2,1 %) и 1,03 раза (на 0,7 %), на 31-е сутки – в 1,65 (на 8,9 %), в 1,16 (на 1,15 %) и 1,04 раза (на 0,9 %), и к завершению опытов на 61-е сутки – в 2,06 (на 11,3 %), в 1,15 (на 2,8 %) и 1,07 раза (на 1,5 %).

Заключение. Естественная резистентность организма гусей при нематодной инвазии ослабевает, происходит торможение защитных реакций. Дегельминтизация птицы Альбеном

способствует остановке спада естественной защиты организма и некоторому его восстановлению, но не является достаточной. Использование пробиотика Ветом на фоне дегельминтизация способствует значительному усилению показателя естественной резистентности. Восстановление бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови до уровня показателей здоровой птицы возможно при комплексной терапии с использованием пробиотико- и цеолитотерапии на фоне дегельминтизации.

Библиография

1. Каримов Ш.Ф. Влияние тканевого препарата на иммунобиологические свойства организма цыплят / Ш.Ф. Каримов, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов // В сборнике: Современные тенденции биологических наук XXI века. Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Бирский филиал Башкирского государственного университета. 2019.С. 193–198.
2. 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.
3. Кутлин Ю.Н. Иммунитет, микробно-микологическая экология кишечника при амидостомозно-гангулетеракцидной инвазии гусей / Ю.Н. Кутлин // - Уфа, 2006. – 135 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. Кутлин Ю.Н. Морфология и микологическая характеристика кишечника при нематодозной инвазии у уток / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Каримов, Н.Г. Кутлин, Ш.Ф. Каримов // Морфология. 2020. Т. 157. № 2-3. С. 118.
6. Кутлин Ю.Н. Морфологические изменения тимуса при амидостомозе у гусей / Ю.Н. Кутлин, Н.Г. Кутлин // Морфология. 2020. Т. 157. № 2-3. С. 118.
7. Кутлин Ю.Н. Прополис и Ветом 1.1. для коррекции иммунитета птиц / Ю.Н. Кутлин, Р.Т. Маннапова, Н.Г. Кутлин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. № 2 (16). С. 72-78.
8. Кутлин Ю.Н. Гематологические показатели птиц при нематодной инвазии и их коррекция пробиотиком Ветом и цеолитами на фоне дегельминтизации Альбеном / Ю.Н. Кутлин, Р.Т. Маннапова, И.А. Байбурун, Ф.А. Гафаров, С.А. Онина // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. № 4 (18). С. 29-34.
9. 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.
10. 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.–108с.
11. Маннапова Р.Т. Влияние разных доз биологически активных продуктов пчеловодства на естественную резистентность животных / Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 3. С. 384.
12. 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. Karimov Sh.F. Influence of tissue preparation on immunobiological properties of the organism of chickens / Sh.F. Karimov, Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov // In the collection: Modern trends in biological sciences of the XXI century. Collection of scientific papers of the IV All-Russian scientific-practical conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Birk Branch of Bashkir State University. 2019.S. 193-198.
2. Kutlin N.G. Workshop on Vertebrate Zoology: Textbook / N.G. Kutlin, L.A. Chernykh, Yu.N. Kutlin, A.G. Mannapov, F.A. Karimov // - M.: Headset "Times", 2014. - 196 p.
3. Kutlin Yu.N. Immunity, microbial and mycological ecology of the intestine in amidostomous-ganguleteracidous invasion of geese / Yu.N. Kutlin // - Ufa, 2006.- 135 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. Kutlin Yu.N. Morphology and mycological characteristics of the intestine with nematodal invasion in ducks / Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov, N.G. Kutlin, Sh.F. Karimov // Morphology. 2020.Vol. 157. No. 2-3. P. 118.
6. Kutlin Yu.N. Morphological changes in the thymus during amidostomosis in geese / Yu.N. Kutlin, N.G. Kutlin // Morphology. 2020.Vol. 157. No. 2-3. P. 118.
7. Kutlin Yu.N. Propolis and Vetom 1.1. for the correction of bird immunity / Yu.N. Kutlin, R.T. Mannapova, N.G. Kutlin // Actual problems of agricultural biology. 2020. No. 2 (16). S. 72-78.
8. Kutlin Yu.N. Hematological parameters of birds with nematode invasion and their correction with probiotic Vet and zeolites against the background of deworming by Alben / Yu.N. Kutlin, R.T. Mannapova, I.A. Bayburin, F.A. Gafarov, S.A. Onina // Actual problems of agricultural biology. 2020. No. 4 (18). S. 29-34.

9. Mannapova R.T. Features of immunity and microbiocenosis of geese of the Hungarian white breed / R.T. Man-napova, Yu.N. Kutlin. // Modern problems of intensification of production in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers. - M.: All-Russian Scientific Research Institute for Control, Standardization and Certification of Veterinary Drugs, 2005. S. 198-199.
10. Mannapova R.T. Morphofunctional indicators of the immune system and microbial-mycological intestinal ecology in associative invasions of geese: Monograph / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin, A.G. Mannapova // - M.: Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy. K.A. Timiryazeva, 2007. –108 p.
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. 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 авторе

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 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

Гафаров Фанус Алхатович кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября,34, 450001, тел. (347)228-07-17, fanus.ga1959@mail.ru

Онина Светлана Александровна кандидат химических наук, доцент кафедры биологии, экологии и химии, Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10, Россия, 452453, тел. +79174724384, onina_svetlana@mail.ru

Гафарова Фатыма Масфулловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физиологии, биохимии и кормления животных, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября,34, 450001, тел. (347)228-07-17, fanus.ga1959@mail.ru .

Information about authors

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 Yuri Nikolaevich Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsks branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State University” Bashkortostan, Birsks, st. International, 10, Russia, 452453, tel. +79874883914, e-mail: yura-0481@mail.ru

Gafarov Fanus Alhapovich Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Bashkir State Agrarian University Bashkortostan, Ufa, st. 50th anniversary of October, 34, 450001, tel. (347) 228-07-17, fanus.ga1959@mail.ru

Onina Svetlana Aleksandrovna Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsks Branch of the Bashkir State University, Bashkortostan, Birsks, st. International, 10, Russia, 452453, tel. +79174724384, onina_svetlana@mail.ru

Gafarova Fatyma Masfullovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, Biochemistry and Animal Feeding, Bashkir State Agrarian University Bashkortostan, Ufa, st. 50th anniversary of October, 34, 450001, tel. (347) 228-07-17, fanus.ga1959@mail.ru.

УДК 636.5.087.7:636.08.003

Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК

Аннотация: Целью данной работы являлось определение эффективности влияния пробиотической кормовой добавки Амилоцин на качество и количество пищевых яиц. В результате проведенных опытов нами было установлено, что при введении добавки Амилоцин с водой курам-несушкам кросса Хайсекс Браун согласно разработанной нами схеме средняя масса одного яйца составила $60,94 \pm 0,44$ г в контрольной группе, $61,48 \pm 0,37$ г во второй, $62,4 \pm 0,41$ г в третьей, в четвертой группе масса оказалась максимальной и была равна $62,85 \pm 0,41$ г. Так, средняя масса одного яйца за весь экспериментальный период во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах превосходила значения 1-й контрольной группы на 0,89%; 2,4% и 3,13% соответственно. Количество яйцемассы за весь опыт в опытных группах также оказалось больше, чем в контрольной: $15,92 \pm 0,26$ кг в третьей группе против $14,31 \pm 0,40$ кг в первой.

Ключевые слова: куры-несушки, кормовые добавки, пробиотики, Амилоцин, *Bacillus subtilis*, продуктивность, масса яйца, яйценоскость, показатели качества яиц.

INFLUENCE OF PROBIOTIC FEED ADDITIVE AMILOCIN ON PRODUCTION INDICATORS OF NESUSHEK CHICKENS

Abstract: The purpose of this work was to determine the effectiveness of the influence of the probiotic feed additive Amilocin on the quality and quantity of edible eggs. As a result of our experiments, we found that when adding Amilocin with water to laying hens of the Hisex Brown cross according to the scheme we developed, the average weight of one egg was 60.94 ± 0.44 g in the control group, 61.48 ± 0.37 g in the second, 62.4 ± 0.41 g in the third, in the fourth group, the mass turned out to be maximum and was equal to 62.85 ± 0.41 g. Thus, the average weight of one egg for the entire experimental period in the 2nd, 3rd and the 4th experimental groups exceeded the values of the 1st control group by 0.89%; 2.4% and 3.13% respectively. The amount of egg mass for the entire experiment in the experimental groups also turned out to be greater than in the control: 15.92 ± 0.26 kg in the third group versus 14.31 ± 0.40 kg in the first.

Keywords: laying hens, feed additives, probiotics, Amilocin, *Bacillus subtilis*, productivity, egg weight, egg production, egg quality indicators.

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

В масштабах современного птицеводства эффективность получения готовой продукции высокого качества зависит во многом от генетического потенциала кроссов птицы. А в результате ряда исследований учеными установлено, что современные кроссы очень требовательны и чувствительны к условиям содержания и кормления, подвержены различным стрессам, которые могут быть вызваны различными необходимыми ветеринарными обработками, даже незначительными колебаниями температуры окружающей среды и другие. И в итоге всё это способствуют снижению продуктивности кур, качества яиц и рентабельности производства в целом. Для стимуляции естественной резистентности и увеличения продуктивности кур-несушек необходимо использовать различные эффективные и безопасные кормовые добавки, содержащие различные компоненты - пробиотики, пребиотики, синбиотики, антибиотики, антиоксиданты, вкусовые вещества, сорбенты, иммуностимуляторы [4,5,6,7,8].

Пробиотическая кормовая добавка Амилоцин является результатом работы отечественных ученых, она не содержит генно-модифицированных препаратов, и абсолютно безопасна для организма животного. В ее состав входит смесь биомассы бактерий штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*, которая способствует нормализации естественной микрофлоры кишечника после применения антибиотиков, антигельминтиков, кокцидиостатиков, снижение отрицательного действия на организм микотоксинов. Она применяется с целью замены антибиотиков в комбикормах, повышения эффективности использования корма и увеличения продуктивности животных, для улучшения процессов пищеварения и ускорения адаптации животных к рационам [9,10].

Цель исследования - определить эффективность использования пробиотической кормовой добавки Амилоцин при производстве пищевых яиц. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить продуктивные качества кур-несушек при использовании пробиотической кормовой добавки Амилоцин;
- 2) оценить качественные показатели пищевых яиц.
- 3) оценить химические показатели яиц кур-несушек

Материал и методика исследования. Опыт проводили на клинически здоровых курах-несушках кросса «Хайсекс-Браун» с 17-недельного до 65-возраста в условиях научно-учебного центра по птицеводству учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по схеме, представленной в таблице 1.

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

Таблица 1 – Схема исследований

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

Результаты исследования. В течение всего периода исследований нами велся учет количественных и качественных показателей яиц кур-несушек (табл.2,3).

Таблица 2 – Производственные показатели кур-несушек

Показатель	Группа кур-несушек			
	1-контроль	2	3	4
Возраст достижения интенсивности яйценоскости, дней 50 %	163	161	157	158
Пик яйценоскости, %	96,8	97,7	98,9	98,5
Возраст достижения пика яйценоскости, нед.	31	30	30	30
Падеж, голов	3	2	1	1
Сохранность, %	94,4	96,3	98,1	98,1
Средняя масса 1-го яйца, г	60,94±0,44	61,48±0,37	62,4±0,41*	62,85±0,41*
Валовой сбор яиц, штук	12329	12928	13647	12995
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	228,31±2,37	239,40±3,12	252,72±4,26	240,65±2,91
Яйценоскость на среднюю несушку за опыт, шт.	234,84±4,72	243,92±3,53	255,08±2,67	246,90±3,21
Количество яичной массы за опыт, кг	14,31±0,40	14,89±0,28	15,92±0,26	15,52±0,26

*($p \leq 0,1$)

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что пик яйценоскости оказался максимальным в третьей группе и составил 98,9%, а в первой группе он был равен 96,8 %. Возраст достижения пика был наименьшим в опытных группах. Сохранность опытных птиц была наибольшей в третьей и четвертой группах, падеж птицы в данных группах составил 1 голову, во второй – 2 головы, а в контрольной - 3 головы.

Средняя масса яйца за весь период яйценоскости во всех опытных группах оказалась выше контрольной на 0,89 %; 2,4% и 3,13% соответственно, и составила 60,94±0,44 г в контрольной, 61,48±0,37 г во второй, 62,4±0,41 г в третьей, а наибольшей она оказалась в четвертой группе и составила 62,85±0,41 г.

Валовый сбор яиц также подвергся изменениям под влиянием пробиотической добавки Амилоцин. В результате исследований наибольшее количество яиц было собрано в третьей группе, а именно 13647 штук, в четвертой этот показатель составил 12995 штук, во второй – 12928 штук, а в контрольной группе было собрано минимальное количество яиц - 12329 штук. В итоге валовой сбор яиц в опытных группах оказался выше, чем в контрольной на 4,9-10,7%. Учитывая как увеличение массы яиц, так и их количество, можно говорить и об увеличении количества яйцемассы. За весь период исследований в опытных группах оно оказалось больше контрольной: 15,92±0,26 кг в третьей группе против 14,31±0,40 кг в первой.

Таблица 3 - Показатели качества яиц кур-несушек

Показатель / возраст кур-несушек	Группа кур-несушек			
	1-контроль	2	3	4
Индекс формы, %				
20 недель	77,47±1,07	77,01±0,24	76,88±0,84	76,62±1,07
50 недель	73,09±1,08	73,03±0,94	73,53±0,76	72,64±0,70
65 недель	72,51±1,32	71,91±0,66	71,54±0,75	72,17±0,50
Единицы ХАУ				
20 недель	83,8±2,13	81,4±1,08	83,25±2,14	75,5±4,17
50 недель	68,6±5,12	66,2±2,75	66,25±3,30	66,25±2,93
65 недель	67,88±1,66	73,63±2,90	66,38±2,48	66,25±2,17
Индекс белка				
20 недель	0,094±0,005	0,092±0,005	0,092±0,007	0,086±0,006
50 недель	0,075±0,001	0,063±0,005	0,070±0,005	0,070±0,004
65 недель	0,057±0,007	0,054±0,008	0,049±0,006	0,053±0,008
Индекс желтка				
20 недель	0,47±0,04	0,44±0,02	0,45±0,01	0,45±0,03
50 недель	0,38±0,01	0,32±0,17*	0,36±0,02	0,36±0,02
65 недель	0,34±0,01	0,37±0,03	0,35±0,01	0,32±0,03
Отношение белок/желток				
20 недель	2,62±1,08	2,43±0,99	2,47±1,12	2,38±0,99
50 недель	1,81±0,10	1,79±0,02	1,78±0,09	1,81±0,07
65 недель	1,81±0,09	1,70±0,14	1,67±0,09	1,70±0,09
Толщина скорлупы, мм				
20 недель	0,44±0,03	0,45±0,02	0,52±0,04	0,48±0,04
50 недель	0,45±0,01	0,51±0,02*	0,51±0,05	0,61±0,05
65 недель	0,34±0,02	0,35±0,02	0,43±0,05	0,53±0,05
рН белка				
20 недель	8,6±0,07	8,74±0,12	8,46±0,16	8,64±0,07
50 недель	8,56±0,20	8,75±0,11	8,97±0,32	8,76±0,11
65 недель	8,52±0,14	8,73±0,16	9,06±0,11*	9,06±0,05**
рН желтка				
20 недель	5,95±0,33	5,21±0,19	5,9±0,22	5,28±0,20
50 недель	5,51±0,36	5,63±0,17	5,70±0,13	5,86±0,09
65 недель	5,62±0,12	5,75±0,16	5,87±0,26	6,01±0,07*

** (p≤0,05) *(p≤0,1)

Яйца относятся к тем товарам, к которым предъявляют особые требования к форме. Оптимальным индексом формы для куриных яиц является показатель от 70 до 78%. Данные таблицы свидетельствуют о том, что с возрастом птицы данный показатель уменьшается, т.е. яйца становятся более длинными и узкими, но при этом относятся к полноценным пищевым.

Толщина скорлупы яиц также подверглась влиянию добавки Амилоцин. Нами было установлено, что в течение всего опыта в опытных группах она была выше, чем в контрольной, так, максимальное значение данного показателя наблюдалось в пик яйценоскости в четвертой группе и равнялось $0,61 \pm 0,05$ мм, что на 35,6 % выше, чем в контрольной группе в этом же возрасте, а в конце яйцекладки этот показатель в четвертой группе хоть и снизился до $0,53 \pm 0,05$ мм, но все равно оказался выше, чем в контрольной уже на 55,9 %. Это говорит о том, что данная добавка оказала значительное влияние на качество скорлупы яиц.

Концентрация водородных ионов (рН) яиц дает возможность определить реакцию белка и желтка, которая является очень важной для биологических процессов. Белок свежих яиц должен иметь рН - 8,5-9,0, желток - 5,8-6,2. Увеличение реакции в щелочную сторону приводит к ухудшению биологических качеств белка и его разжижению, кроме этого, происходит потеря активности лизоцима, и такие яйца теряют свои иммунобиологические свойства. Полученные нами значения концентрации ионов водорода в белке и желтке говорят о том, что яйца свежие, хорошего качества во всех группах в течение всего периода исследований.

Пробиотическая кормовая добавка Амилоцин оказала также влияние и на химические показатели полученных яиц (табл.4).

Таблица 4 – Химические показатели яиц кур-несушек

Показатель / возраст кур-несушек	Группа кур-несушек			
	1-контроль	2	3	4
В 100 г содержимого яйца (белка и желтка), %:				
Влаги				
20 недель	75,35±2,15	75,13±2,87	75,26±3,02*	74,33±2,67
50 недель	74,74±2,06	75,54±1,44	75,39±2,06	75,14±2,53
65 недель	73,75±2,22	74,40±1,71	73,20±2,08	74,21±1,75
Сухого вещества				
20 недель	24,65±1,88	24,87±2,11	24,74±2,21*	25,67±1,97
50 недель	25,26±1,11	24,44±1,82	24,61±1,88	24,86±1,57
65 недель	26,25±1,03	25,60±1,05	26,80±1,62	25,79±1,36
Липидов				
20 недель	7,67±0,61	8,42±0,48	7,98±0,56	8,94±0,43*
50 недель	10,28±0,46	9,23±0,44	9,84±0,40	9,77±0,37
65 недель	11,91±0,69	10,72±0,85	12,28±0,86	11,69±0,77
Протеина				
20 недель	11,62±0,93	11,23±1,02	11,26±0,89	12,47±0,97
50 недель	11,98±0,82	11,93±0,86*	11,99±0,73*	11,79±0,76
65 недель	12,10±1,02	12,03±0,92	11,88±0,88	11,96±0,71
Минеральных веществ				
20 недель	0,77±0,06	0,85±0,04	0,80±0,08	0,86±0,03
50 недель	1,02±0,10	0,88±0,06	0,92±0,04	0,95±0,06
65 недель	1,21±0,09	1,05±0,07	1,40±0,10	1,04±0,09

*($p \leq 0,1$)

Анализируя химический состав яиц в течение всего периода опыта, можно сделать вывод, что содержание влаги в яйце минимальным оказалось в третьей группе в возрасте кур-несушек 65 недель, а чем меньше в яйце влаги, тем больше в нем сухих веществ, включая протеины, липиды минеральные вещества и другие. Содержание протеина в яйце курином было наибольшее в третьей группе в пик яйценоскости и составило $11,99 \pm 0,73$ г. Максимальное количество липидов наблюдалось именно в третьей группе в 65 недель и составило $12,28 \pm 0,86$ г, что на 3,1% выше, чем в контрольной в этом же возрасте и на 60,1 % выше, чем

в контрольной в начале яйцекладки в возрасте птицы 20 недель. Содержание минеральных веществ также с возрастом птицы увеличилось и в 65 недель составило $1,21 \pm 0,091$ г в контрольной группе, $1,05 \pm 0,072$ г во второй, $1,40 \pm 0,104$ г – в третьей и $1,04 \pm 0,092$ г – в четвертой. Для сравнения: в 20 недель содержание этих веществ в яйцах составляло $0,77 \pm 0,06$ г, $0,85 \pm 0,04$ г, $0,80 \pm 0,08$ г и $0,86 \pm 0,03$ г соответственно. Из этих данных видно, что рост этого показателя в контрольной группе составил 57,1%, тогда как в третьей 75%.

Заключение. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что применение пробиотической кормовой добавки Амилоцин при производстве яиц куриных оказало положительное влияние на качество и количество полученной продукции. Лучшие результаты были получены при выпаивании Амилоцина в начале яйцекладки – 10 дней в дозе 0,5 г на голову в сутки, в пик яйцекладки – 10 дней в дозе 1 г на голову в сутки, в последующем 1 раз в месяц в течение 10 дней до окончания яйцекладки в дозе 1 г на голову в сутки.

Библиография

1. Чехунова Г.С. Птицеводство - важная отрасль агропромышленного комплекса Белгородской области / Г.С. Чехунова, О.А. Чехунов // Материалы национальной научно-практической конференции: Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции. - 2020. - С. 135-136.
2. Современные технологии выращивания цыплят-бройлеров: монография / А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий, О.Н. Ястребова, С.А. Чуев. Белгородский гос. агр. ун-т имени В.Я. Горина; БелГАУ. - Майский, 2020.- 204 с.
3. Буяров, В.С. Эффективность инновационных технологий в мясном птицеводстве / В.С. Буяров, В.В. Канатников, Е.А. Буярова // Зоотехния.-2007.-№4.-С.2-4.
4. Юрина А.С. Некоторые гематологические показатели кур-несушек при введении в рацион витаминной кормовой добавки «Виготон» / А.С. Юрина, Р.А. Мерзленко // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. - № 4 (16). - С. 213-217.
5. Садомов Н.А. Эффективность натуральной кормовой добавки «Альгавет» в рационах кур-несушек кросса «Новоген белый» / Н.А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2017. - № 20-1. - С. 307-315.
6. Иванова Е.Ю. Яйценоскость и качества яиц кур-несушек при включении в комбикорма отечественных ферментов / Е.Ю. Иванова // Материалы международной научно-практической конференции: Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. - 2018. - С. 759-763.
7. Гоева Е.В. Характеристика продуктивности кур - несушек кроссов «Хайсекс» / Е.В. Гоева, Чаунина Е.А. // Интеграция наук. - 2016. - № 4 (4). - С. 155-156.
8. Кавтарашвили А.Ш. Новые возможности повышения функциональной ценности яиц / А.Ш. Кавтарашвили, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин, Е.Н. Новоторов // В сборнике: актуальные вопросы создания функциональных продуктов птицеводства и других отраслей пищевой промышленности. Сборник трудов научной конференции. Под редакцией И.В. Мокшанцевой. - 2018. - С. 5-12.
9. Мартынова Е.Г. Показатели крови кур-несушек при использовании пробиотической кормовой добавки Амилоцин / Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 1 (11). -С. 65-69.
10. Мартынова Е.Г. Пробиотическая кормовая добавка «Амилоцин» в рационах кур-несушек / Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко // Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной памяти В.Я. Горина, «Достижения и перспективы развития животноводства» (28 марта 2019 года): Электронный ресурс. – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. – 139 с.

References

1. Chekhunova G.S. Poultry farming is an important branch of the agro-industrial complex of the Belgorod region / G.S. Chekhunova, O. A. Chekhunov // Proceedings of the National Scientific and Practical Conference: Achievements and Prospects in the Field of Production and Processing of Agricultural Products. - 2020. - Pp. 135-136.
2. Modern technologies for growing broiler chickens: monograph / A.N. Dobudko, V.A. Syrovitsky, O. N. Yastrebova, S.A. Chuev. Belgorod state agr. University named after V.Ya. Gorin; BelGAU. - Maisky, 2020.-204 p.
3. Buyarov, V.S. Efficiency of innovative technologies in meat poultry farming / V.S. Buyarov, V.V. Kanatnikov, E.A. Buyarova // Zootechnics.-2007.-№4.-Pp.2-4.
4. Yurina A.S. Some hematological parameters of laying hens with the introduction of the vitamin feed additive "Vigoton" into the diet / A.S. Yurina, R.A. Merzlenko // Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects. - 2017. - No. 4 (16). - Pp. 213-217.
5. Sadomov N.A. The effectiveness of the natural feed additive "Algavet" in the diets of laying hens of the cross "Novogen white" / N, A. Sadomov // Actual problems of intensive development of animal husbandry. - 2017. - No. 20-1. - Pp. 307-315.

6. Ivanova E.Yu. Egg production and quality of laying hens' eggs when domestic enzymes are included in the feed / E.Yu. Ivanova // Materials of the international scientific-practical conference: Scientific support of innovative development of the agro-industrial complex of the regions of the Russian Federation. - 2018. -- S. 759-763.

7. Goeva E.V. Characteristics of the productivity of laying hens of the "Hayseks" crosses / E.V. Goeva, Chaunina E.A. // Integration of Sciences. - 2016. - No. 4 (4). - Pp. 155-156.

8. Kavtarashvili A.Sh. New opportunities for increasing the functional value of eggs / A.Sh. Kavtarashvili, I.L. Stefanov, V.S. Svitkin, E.N. Novotorov // In the collection: topical issues of creating functional products of the poultry industry and other branches of the food industry. Proceedings of the scientific conference. Edited by I.V. Mokshantseva. - 2018. -- Pp. 5-12.

9. Martynova E.G. Blood indices of laying hens when using probiotic feed additive Amilocin / E.G. Martynova, P.P. Kornienko // Actual problems of agricultural biology. - 2019. - No. 1 (11). -Pp 65-69.

10. Martynova E.G. Probiotic feed additive "Amilocin" in the diets of laying hens / E.G. Martynova, P.P. Kornienko // Materials of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of V.Ya. Gorina, "Achievements and prospects for the development of animal husbandry" (March 28, 2019): Electronic resource. - p. Maisky: Publishing house of FGBOU VO Belgorod GAU, 2019. - 139 p.

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

УДК 636.082

Никонова Е.А., Косилов В.И., Кутлин Н.Г., Гафаров Ф.А.

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ВВОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ И ГЕРЕФОРДОВ УРАЛЬСКОГО ТИПА

Аннотация. Целью исследования являлось изучение влияния вводного скрещивания на убойные показатели бычков, телок и бычков кастратов, полученных от скрещивания казахского белоголового скота и уральских герефордов. Установлено, что вводное скрещивание оказало положительное влияние на убойные показатели молодняка разного пола и физиологического состояния. Так чистопородные животные по величине всех показателей уступали помесям. Характерно, что среди помесей лидирующее положение по величине всех показателей во все возрастные периоды занимали животные 2 группы ($1/2$ герефорд и $1/2$ казахская белоголовая). Установлено влияние генотипа, пола и физиологического состояния на убойные показатели. В результате проведенных комплексных исследований получены новые научные данные по сочетаемости животных разных пород, что вносит определенный вклад в теорию гетерозиса и обосновывает возможность использования эффекта скрещивания для увеличения производства говядины и создании помесных маточных стад.

Ключевые слова: мясное скотоводство, казахская белоголовая порода, герефорд уральского типа, скрещивание, чистопородные и помесные бычки, телки, бычки-кастраты, убойные показатели.

KILLING QUALITIES OF A PURE-BREED AND MIXED YOUTH OBTAINED FROM THE INTRODUCTORY CROSSING OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BREED AND HEREPHORDES OF THE URAL TYPE

Abstract. The aim of the study was to study the effect of introductory crossing on the slaughter indicators of steers, heifers and castrated steers obtained from crossing Kazakh white-headed cattle and Ural Hereford. It was found that the introductory crossing had a positive effect on the slaughter indicators of young animals of different sexes and physiological state. So purebred animals in terms of all indicators were inferior to crossbreeds. It is characteristic that among crossbreeds, the leading position in terms of all indicators in all age periods was occupied by animals of group 2 ($1/2$ Hereford and $1/2$ Kazakh white-headed). The influence of genotype, gender, and physiological state on slaughter indicators was established. As a result of complex research, new scientific data on the compatibility of animals of different breeds have been obtained, which makes a certain contribution to the theory of heterosis and substantiates the possibility of using the effect of crossing to increase beef production and create crossbred breeding herds.

Key word: beef cattle, Kazakh white-headed breed, Hereford of the Ural type, crossing, purebred and crossbred steers, heifers, castrated steers, slaughter indicators.

Ведение. Мясное скотоводство является важным источником получения высококачественного мяса-говядины. Это обусловлено хозяйственно-биологическими особенностями скота специализированных мясных пород. Следует иметь в виду, чтобы добиться более полной реализации биологического потенциала мясной продуктивности, следует рационально использовать генетические ресурсы отрасли [1-5]. Перспективным селекционным приёмом в мясном скотоводстве является использование различного рода помесей [6-9].

Помесные животные вследствие комбинированной наследственности характеризуются потенциальными возможностями увеличения мясной продуктивности. Важным условием при этом является сочетаемость генотипов скрещиваемых пород. Мясные качества в определённой степени характеризуются морфометрическими показателями туши. При этом растянутые, хорошо обмускуленные туши отличаются лучше выраженной мясностью [10-16].

Целью работы стало изучение влияния вводного скрещивания на убойные показатели молодняка разного пола. В связи с этим основной задачей являлось определить уровень мясной продуктивности молодняка при убое в 18 мес.

Материалы и методы. Для проведения исследования проводили осеменение коров по 3-5 отелу казахской белоголовой породы и ее полукровных помесей с уральскими герефордами с высококлассными быками этого же генотипа. Из полученного приплода были сформированы 6 групп бычков и 3 группы телок следующих генотипов: 1 - казахская белоголовая, 2 - $1/2$ герефорд x $1/2$ казахская белоголовая, 3 - $3/4$ казахская белоголовая x $1/4$ герефорд. В 3-х

месячном возрасте половина бычков были кастрированы открытым способом с полным удалением семенников. Для изучения убойных качеств по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП в возрасте 18 мес. был проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы.

Результаты и обсуждение. При проведении наших исследований при скрещивании казахского белоголового скота и герефордов уральского типа полученный помесный молодняк отличался более высоким уровнем убойных качеств, о чём свидетельствуют промеры и коэффициенты туши молодняка (таблица 1).

Таблица 1 - Промеры и коэффициенты туши подопытного молодняка в 18 мес.

Показатель	Стат. показатель	Бычки			Телки			Бычки-кастраты		
		Группа								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Длина туловища, см	M	124,1	126,2	125,1	121,2	123,3	122,8	122,2	124,4	123,5
	±S \bar{x}	2,90	2,98	2,98	2,99	3,21	3,21	2,96	3,19	3,19
Длина бедра, см	M	73,8	75,6	74,4	71,8	73,3	72,8	72,4	74,8	73,3
	±S \bar{x}	1,50	2,02	1,51	1,01	1,14	1,12	2,01	1,40	1,18
Длина туши, см	M	197,9	201,8	199,5	192,0	196,6	195,6	194,6	199,2	196,8
	±S \bar{x}	2,99	4,01	3,99	3,97	3,97	3,97	2,97	3,34	3,15
Обхват бедра, см	M	98,4	100,3	99,4	94,1	96,8	95,5	96,0	99,6	97,9
	±S \bar{x}	2,01	2,22	1,99	2,02	1,49	2,01	2,23	1,99	2,21
Коэффициент полноты мяса туши (K ₁), %	M	110,1	112,2	111,0	108,2	112,4	110,9	108,2	112,8	111,8
	±S \bar{x}	3,01	2,22	2,23	1,99	2,01	2,31	1,98	2,21	2,39
Коэффициент выполнения бедра (K ₂), %	M	137,4	139,5	138,4	135,5	139,0	137,4	135,9	138,4	137,0
	±S \bar{x}	3,14	3,43	3,21	2,88	2,91	2,90	3,10	3,21	3,10

Следует отметить, что чистопородные бычки казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам 2 и 3 исследуемых групп по длине туловища соответственно на 2,1 см (1,7%, P>0,95) и 1,0 см (0,8%, P<0,95), длине бедра на 1,8 см (2,4%, P>0,95) и 0,6 см (0,8%, P<0,95), длине полутуши – на 3,9 см (2,0%, P>0,99) и 1,6 см (0,8%, P<0,95), обхвату бедра – на 1,9 см (1,9%, P>0,95) и 1,0 см (1,0%, P<0,95). При этом лидирующее положение по морфометрическим показателям туши занимали полукровные помеси (½ герефорд х ½ казахская белоголовая) 2 исследуемой группы. Помесный молодняк 3 группы (¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд) уступал им по длине туловища на 1,1 см (0,9%, P<0,95), длине бедра - на 1,2 см (1,6%, P>0,95), длине туши – на 2,3 см (1,1%, P>0,95), обхвату бедра – на 0,9 см (0,9%, P<0,95). Похожие межгрупповые различия отмечались и по группе телок. При этом чистопородные телки казахской белоголовой породы уступали помесным сверстницам по длине туловища на 2,1 см (1,7%, P>0,99) и 1,6 см (1,3%, P>0,95) длине бедра - на 1,5 см (2,1%, P>0,95) и 1,0 см (1,4%, P<0,95), длине туши - на 4,6 см (2,4%, P>0,99) и 3,6 см (2,4%, P>0,95), обхвату бедра - на 2,7 см (2,9%, P>0,95) и 1,4 см (1,5%, P>0,95). Свойственно, что большей величиной морфометрических показателей туши отличались полукровные помесные телки 2 группы (½ герефорд х ½ казахская белоголовая). Помесный молодняк 3 группы (¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд) уступал ровесницам 2 исследуемой группы по длине туловища на 0,5 см (0,4%), длине бедра - на 0,5 см (0,7%), длине туши - на 1,0 см (0,5%), обхвату бедра - на 1,3 см (1,4%). Схожая закономерность отмечалась и по группе бычков-кастратов. Так чистопородные бычки-кастраты казахской белоголовой породы 1 (контрольной) группы уступали помесным сверстникам 2 исследуемой группы (½ герефорд х ½ казахская белоголовая) и 3 исследуемой группы (¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд) по длине туловища соответственно на 2,2 см (1,8 %, P > 0,99) и 1,3 см (1,1 %, P > 0,95), длине бедра - на 2,4 см (3,3 %, P > 0,95) и 1,2 см (1,7 %, P < 0,95), длине туши – на 4,6 см (2,4 %, P > 0,99) и 2,2 см (1,1 %, P > 0,95), обхвату бедра – на 3,6 см (3,8 %, P > 0,995) и 1,9 см (2,0 %, P < 0,95). Свойственно, что максимальной величиной линейных размеров туши характеризовались полукровные помесные бычки-кастраты (½ герефорд х ½ казахская белоголовая) 2 исследуемой группы. Помесные бычки-кастраты 3 исследуемой группы (¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд) уступали им по длине туловища на 0,9 см (0,7 %, P < 0,95), длине бедра – на 1,5 см (1,5 %, P < 0,95), длине туши – на 2,4 см (1,2 %, P > 0,95), обхвату бедра – на 1,7 см (1,7 %, P > 0,95). При этом чистопородные бычки превосходили чистопородных телок и бычков-кастратов по длине туловища 2,9 см (2,4%) и 1,9 см

(1,6%), по длине бедра на 2,0 (2,8%) и 1,4 см (1,9%), по длине туши на 5,9 см (3,1%) и 3,3 см (1,7%), обхвату бедра – на 4,3 см (4,6%) и 2,4 см (2,5%).

Наименьшие показатели имели телки, наибольшие бычки-кастраты. Аналогичная ситуация наблюдалась и по животным других генотипов. Так бычки генотипа ½ герефорд х ½ казахская белоголовая превосходили телок и бычков-кастратов этого же генотипа по длине туловища на 2,9 см (2,4%) и 1,8 см (1,4%), по длине бедра - на 2,3 см (3,1%) и 0,8 см (1,1%), по длине туши - на 5,2 см(2,6%) и 2,6 см (1,3%), по обхвату бедра - на 3,5 см(3,6%) и 0,7см (0,7%). По сверстникам генотипа ¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд преимущество в пользу бычков составляло по длине туловища 2,3 см (1,9%) и 1,6 см (1,3%), по длине бедра - 1,6 см (2,2%) и 1,1 см (1,5%), по длине туши - 3,9 см (2,0%) и 2,7 см (1,4%), по обхвату бедра - 3,9 см (4,0%) и 1,5 см (1,5%). Межгрупповые отличия по морфометрическим показателям туши обусловили неодинаковый уровень коэффициентов, характеризующих ее мясность. При этом чистопородные животные всех половозрастных групп казахской белоголовой породы различались минимальной их величиной. Довольно заметить, что чистопородные бычки уступали помесным бычкам 2 и 3 исследуемых групп по величине коэффициента полномясности туши соответственно на 2,1% (P > 0,95) и 0,9% (P > 0,95), коэффициента выполненности бедра – на 2,1% (P > 0,95) и 1,0% (P < 0,95). Свойственно, что лидирующее положение по величине рассматриваемых коэффициентов занимали полукровные помеси (½ герефорд х ½ казахская белоголовая) 2 исследуемой группы. Помеси 3 исследуемой группы (¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд) уступали им по коэффициенту полномясности туши на 1,2 % (P<0,95), коэффициенту выполненности бедра на 1,1% (P < 0,95).

Определено, что чистопородные телки казахской белоголовой породы уступали помесным ровесницам 2 и 3 групп по коэффициенту полномясности туши соответственно на 4,2 % и 2,7 %, коэффициенту выполненности бедра - на 3,4% и 1,8%, а помеси 2 группы превосходили помесей 3 группы на 1,5% и 1,6%. Аналогичные межгрупповые различия установлены и по группе бычков-кастратов. Следует отметить, что бычки-кастраты казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам 2 и 3 группы по величине коэффициента полномясности туши соответственно 4,6 % (P > 0,99) и 3,6 % (P > 0,95), коэффициенту выполненности бедра – 2,5 % (P > 0,95) и 1,1 % (P < 0,95). При этом помесный молодняк 3 исследуемой группы (¾ казахская белоголовая х ¼ герефорд) уступал ровесникам 2 исследуемой группы (½ герефорд х ½ казахская белоголовая) по величине коэффициента полномясности туши – на 1,0 % (P > 0,05), коэффициента бедра – на 1,4 % (P>0,05).

Полученные результаты и их анализ свидетельствует о преобладающем влиянии генотипа на убойные качества исследуемого молодняка. При этом из-за проявления эффекта скрещивания помесные животные по всем показателям, характеризующим выраженность мясности, превышали чистопородных животных казахской белоголовой породы (таблица 2).

Таблица 2 - Убойные показатели исследуемого молодняка в возрасте 18 мес. (M±Sx)

Пол	Группа	Показатель						
		Предубойная живая масса, кг	Масса парной туши, кг	Выход парной туши, %	Масса внутреннего жира-сырца, кг	Выход внутреннего жира-сырца, %	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
Бычки	1	470,0±4,01	262,3±3,22	55,8±0,04	7,5±0,04	1,6±0,04	269,8±3,18	57,4±0,21
	2	496,1±3,98	281,8±3,19	56,8±0,08	8,4±0,05	1,7±0,07	290,2±3,29	58,5±0,17
	3	485,4±3,99	272,3±3,22	56,1±0,09	9,2±0,06	1,9±0,08	281,5±3,29	58,0±0,22
Телки	1	341,2±2,22	191,4±3,09	56,1±0,08	7,2±0,07	2,1±0,07	198,6±3,22	58,2±0,21
	2	378,7±3,02	218,9±3,39	57,8±0,09	6,0±0,09	1,6±0,08	224,9±3,30	59,4±0,19
	3	350,5±2,24	199,8±3,28	57,0±0,10	6,3±0,10	1,8±0,08	206,1±3,16	58,8±0,21
Бычки-кастраты	1	436,8±3,91	242,0±2,10	55,4±0,06	9,2±0,09	2,1±0,02	251,2±2,14	57,5±0,88
	2	463,8±4,01	262,5±2,28	56,6±0,08	10,2±0,11	2,2±0,04	272,7±2,21	58,8±0,92
	3	454,9±3,94	254,7±2,16	56,0±0,07	10,1±0,10	2,2±0,03	264,8±2,16	58,2±0,90

Так, помесные бычки 2 и 3 исследуемых групп превосходили чистопородных сверстников казахской белоголовой породы по предубойной живой массе на 26,1 кг (5,5%, P> 0,999)

и 15,4 кг (3,2%, $P > 0,99$) соответственно. В свою очередь помесные полукровные бычки ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая) превосходили по величине исследуемого показателя ровесников 3 исследуемой группы на 10,7 кг (2,2%, $P > 0,99$). Межгрупповые отличия по предубойной живой массе обусловили неодинаковую величину массы парной туши у бычков разных генотипов. При этом преимущество по этому показателю было на стороне помесных бычков 2 и 3 исследуемых групп. Чистопородные бычки казахской белоголовой породы уступали им по абсолютной массе парной туши соответственно на 19,5 кг (7,4%, $P > 0,999$) и 10,0 кг (3,8%, $P > 0,99$), относительной – на 1,0% и 0,3%. Свойственно, что помесные бычки 2 исследуемой группы превосходили помесных ровесников 3 исследуемой группы по величине анализируемых показателей на 9,5 кг (3,5%, $P > 0,99$) и 0,7% соответственно. Вследствие более высокой предубойной живой массы бычки 2 и 3 исследуемых групп превосходили чистопородных аналогов казахской белоголовой породы по абсолютной массе внутривисцерального жира-сырца соответственно на 0,9 кг (12,0%) и 1,7 кг (22,7%), относительной – на 0,1% и 0,3%. Выше у помесных бычков 2 и 3 опытных групп была убойная масса, по величине которой они превосходили чистопородных ровесников казахской белоголовой породы на 20,4 кг (7,5%, $P > 0,999$) и 11,7 кг (4,3%, $P > 0,99$) соответственно. Определено, что более высокая убойная масса помесных бычков 2 и 3 исследуемых групп обусловила их преимущество над чистопородными аналогами казахской белоголовой породы по убойному выходу. Эта разница по величине изучаемого показателя в пользу помесных бычков составляла соответственно 1,1% и 0,6%. Схожая закономерность наблюдалась и по группе телок. Так помесные телки 2 и 3 групп превосходили чистопородных ровесниц казахской белоголовой породы по предубойной живой массе соответственно на 37,5 кг (11,0%, $P > 0,999$) и 9,3 кг (2,7%, $P > 0,95$). По массе парной туши телки казахской белоголовой породы уступали помесным ровесницам 2 и 3 групп по величине анализируемого показателя на 27,5 кг (14,4%, $P > 0,999$) и 8,4 кг (4,4%, $P > 0,99$). При этом помесный молодой бычок 2 группы ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая) превосходил аналогов 3 группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$ геррефорд) по предубойной живой массе на 28,2 кг (8,0%, $P > 0,999$), массе парной туши – на 19,1 кг (9,6%, $P > 0,99$) соответственно. Из-за большей абсолютной массы парной туши помесные телки 2 и 3 групп превышали чистопородных животных казахской белоголовой породы по её выходу на 1,7% и 0,9% соответственно. При анализе показателей внутреннего жира-сырца установлено лидирующее положение чистопородных телок казахской белоголовой породы. Следует отметить, что помесные телки 2 и 3 групп уступали им по абсолютной массе внутреннего жира – сырца соответственно на 1,2 кг (20%) и 0,9 кг (14,3%), относительной – на 0,5% и 0,3%.

Полученные опытные данные указывают о межгрупповых различиях по убойной массе. При этом чистопородные телки казахской белоголовой породы уступали помесным животным 2 и 3 групп по ее величине на 26,3 кг (13,2%, $P > 0,999$) и 7,5 кг (3,8%, $P > 0,99$). Похожие межгрупповые отличия отмечались и по убойному выходу. Следует отметить, что помесные телки 2 и 3 групп превосходили чистопородных ровесниц казахской белоголовой породы по его уровню на 1,2 % и 0,6 % соответственно. Отмечалось лидирующее положение помесных телок 2 группы как по убойной массе, так и по убойному выходу. Так, помесный молодой бычок 3 группы уступал им по величине первого показателя на 18,8 кг (9,1%, $P > 0,99$), второго – на 0,6 %. При анализе убойных показателей по группе бычков-кастратов установлено, что чистопородные кастраты казахской белоголовой породы 1 (контрольной) группы уступали помесным ровесникам 2 исследуемой группы ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая) и 3 исследуемой группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$ геррефорд) по предубойной живой массе соответственно на 27,0 кг (6,2%, $P > 0,999$) и 18,1 кг (4,1%, $P > 0,99$). При этом по абсолютной массе парной туши чистопородные бычки-кастраты уступали помесным 2 исследуемой группы ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая) и помесным 3 исследуемой группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$ геррефорд) на 20,5 кг (8,5 %, $P > 0,999$) и 12,7 кг (5,2 %, $P > 0,95$), относительной – на 1,2 % и 0,6 % соответственно. Лидирующее положение по анализируемым показателям среди бычков-кастратов занимали полукровные помеси 2 исследуемой группы ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая). Помесные бычки-кастраты 3 исследуемой группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$

геррефорд) уступали им по абсолютной массе парной туши на 7,8 кг (3,1 %, $P > 0,99$), относительной – на 0,6 %. По массе внутреннего жира-сырца межгрупповые различия были несущественны и статистически недостоверны. В то же время чистопородные бычки-кастраты казахской белоголовой породы 1 (контрольной) группы уступали помесным ровесникам 2 и 3 исследуемых групп по абсолютной массе внутривисцерального жира-сырца соответственно на 1,0 кг (10,7 %) и 0,9 кг (9,8 %), относительной – на 0,1 % и 0,1 %. Ранг распределения бычков-кастратов разных генотипов, установленный по массе парной туши и внутривисцерального жира-сырца, отмечался и по убойной массе. Следует отметить, что чистопородные бычки-кастраты казахской белоголовой породы 1 (контрольной) группы уступали помесным сверстникам 2 исследуемой группы ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая) и 3 исследуемой группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$ геррефорд) по величине убойной массы соответственно на 21,5 кг (8,6 % $P > 0,999$) и 13,6 кг (5,1 %, $P > 0,95$). Аналогичная закономерность отмечалась и по убойному выходу. При этом преимущество помесей 2 и 3 исследуемых групп над чистопородными ровесниками 1 (контрольной) группы по этому показателю составляло 1,3 % и 0,7 %. Характерно, что как по убойной массе, так и убойному выходу лидирующее положение занимали полукровные помесные бычки-кастраты 2 исследуемой группы ($\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая). Помесные сверстники 3 исследуемой группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$ геррефорд) уступали им по убойной массе на 7,9 кг (3,0 %, $P > 0,99$), убойному выходу – на 0,6 %. При анализе влияния пола на убойные показатели было установлено, что наибольшей величиной таких показателей, как предубойная живая масса, масса парной туши, убойная масса характеризовались бычки, наименьшими телки, бычки-кастраты занимали промежуточное положение. Следует отметить, что чистопородные бычки превосходили чистопородных бычков-кастратов и телок по величине предубойной живой массы на и 33,2 кг (7,6%, $P > 0,99$) и 128,8 кг (37,8%, $P > 0,999$), по массе парной туши на 20,3 кг (8,4%, $P > 0,99$) и 70,9 кг (37%, $P > 0,999$), по убойной массе на 18,6 кг (7,4%, $P > 0,99$) и 71,2 кг (35,9%, $P > 0,999$). При этом телки уступали бычкам-кастратам по величине анализируемых показателей на 95,6 кг (28,0%, $P > 0,999$), 50,6 кг (26,4%, $P > 0,999$), 52,6 кг (26,5%, $P > 0,999$) соответственно. При этом телки превосходили бычков и бычков-кастратов по выходу парной туши на 0,3-0,7%, убойному выходу – на 0,8-0,7%. Наибольшее отложение внутреннего жира-сырца отмечалось у бычков-кастратов. Они превосходили ровесников по его массе на 1,7-2,0 кг (22,7-27,8%), а по выходу внутреннего жира-сырца на 0,5 кг. При этом наименьшим отложением сыра-сырца характеризовались бычки.

Аналогичная закономерность отмечалась и по помесным животным. Достаточно отметить, что бычки генотипа $\frac{1}{2}$ геррефорд х $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая превосходили бычков-кастратов и телок этого же генотипа по величине предубойной живой массы на 32,3 кг (7,6%, $P > 0,99$) и 117,4 кг (31,0%, $P > 0,999$), по массе парной туши – на 19,3 кг (7,3%, $P > 0,99$) и 62,9 кг (28,7%, $P > 0,999$), по убойной массе на 17,5 кг (6,4%, $P > 0,99$) и 65,3 кг (29,0%, $P > 0,999$). При этом телки уступали бычкам-кастратам по величине изучаемых показателей на 85,1 кг (22,5%, $P > 0,999$), 43,6 кг (19,9%, $P > 0,99$), 47,8 кг (21,3%, $P > 0,999$) соответственно. Характерно, что телки отличались наибольшим выходом парной туши и убойным выходом. Это превосходство над бычками составляло 1,0% и 0,9%, над бычками-кастратами – 1,2% и 0,6%. Наибольшее отложение внутреннего жира-сырца отмечалось у бычков-кастратов. Они превосходили своих аналогов по величине этого показателя на 1,8-4,2 кг. При этом телки уступали бычкам по массе внутреннего жира-сырца на 2,4 кг (0,4%). Бычки генотипа $\frac{3}{4}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{4}$ геррефорд превосходили бычков-кастратов и телок такого же генотипа по величине предубойной живой массы на 30,5 кг (7,0%, $P > 0,99$) и 134,9 кг (38,5%, $P > 0,999$), по массе парной туши – на 17,6 кг (6,9%, $P > 0,99$) и 72,5 кг (36,3%, $P > 0,999$), по убойной массе – на 16,7 кг (6,3%, $P > 0,99$) и 75,4 кг (36,6%, $P > 0,999$). При этом телки уступали кастратам по величине изучаемых показателей соответственно на 104,4 (29,8%, $P > 0,999$), 54,9 кг (27,5%, $P > 0,999$), 58,7 кг (28,5%, $P > 0,999$). Наибольшее отложение внутреннего жира-сырца наблюдалось у бычков-кастратов. Они превосходили бычков по величине этого показателя на 0,9 кг (9,9%),

телок – на 3,8 кг (60,3%). По выходу внутреннего жира сырца бычки кастраты превосходили своих аналогов на 0,3-0,4%.

Выводы. Молодняк всех групп отличался высокими убойными качествами. При этом скрещивание казахского белоголового скота с герефордами уральского типа способствовало существенному их улучшению.

Библиография

1. Вильвер, Д.С. Инновационные технологии в скотоводстве [Текст] / Д.С. Вильвер, О.А. Быкова, В.И. Косилов, Е.А., Никонова, Т.С. Кубатбеков, С.С. Жаймышева. Челябинск, 2017. 196 с.
2. Харламов, А.В. Эффективность производства высококачественной, экологически чистой говядины [Текст] / А.В. Харламов, В.А. Харламов, О.А. Завьялов // Вестник мясного скотоводства. 2013.-№3(81). С. 60-65.
3. Гудыменко, В.И. Химические и товарно-технологические показатели говядины при реализации чистопородного и помесного скотам [Текст] / В.И. Гудыменко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. № 1 (5). С. 131 – 133.
4. Спешилова, Н.В. Производственный потенциал молочного скотоводства на Южном Урале [Текст] / Н.В. Спешилова, В.И. Косилов, Д.А. Андриенко // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3 (86). С. 69-75.
5. Косилов, В.И. Потребление и использование питательных веществ рационов бычками симментальской породы при включении в рацион пробиотической добавки биогумель 2Г / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Н.В. Пекина, Т.С. Кубатбеков, Д.С. Вильвер, Т.А. Иргашев [Текст] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 204-206.
6. Мироненко, С.И. Мясные качества бычков симментальской породы и её двух-трёхпородных помесей [Текст] / Мироненко С.И., Косилов В.И. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 73 –76.
7. Косилов, В.И. Эффективность двух-трёхпородного скрещивания скота на Южном Урале [Текст] / В.И. Косилов, Л.З. Мазуровский, В.А. Салихов // Молочное и мясное скотоводство. 1997. № 7. С. 14 –17.
8. Миронова, И.В. Закономерность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» / И.В. Миронова, В.И. Косилова, А.А. Нигматьянов Н.М. Губашев [Текст] // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: сб. научных трудов, посвящ. 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Уральск, 2014. С. 259 – 265.
9. Бозымов, К.К. Технология производства продуктов животноводства [Текст] / К.К. Бозымов, Е.Г. Насымбаев, В.И. Косилов, К.Г. есенгалиев, А.Б. Ахматалиева, А.К. Султанова. Уральск, 2016. Т. 1. 399 с.
10. Заднепрятский, И.П. Особенности роста и развития бычков мясных, комбинированных пород и их помесей [Текст] / И.П. Заднепрятский, В.И.Косилов, С.С. Жаймышева, В.А. Швынденков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). С. 105 – 107.
11. Mironova I.V., Kosilov V.I., Nigmatyanov A.A., Saifullin R.R., Senchenko O.V., Chalirachmanov E.R., Chernenkov E.N. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement “Felucen” // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 6. С. 18 – 25
12. Sedykh T.A., Gizatullin R.S., Kosilov V.I., Chudov I.V., Andreeva, A.V. Giniyatullin M.G., Islamova S.G., Tagirov Kh.Kh., Kalashnikova L.A. Adapting australian hereford cattle to the conditions of the southern urals Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 3. С. 885 – 898.
13. Zhaimysheva S.S., Kosilov V.I., Miroshnikov S.A., Duskaev G.K., B.S. Nurzhanov Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22028.
14. Kayumov F.G., Kosilov V.I., Gerasimov N.P., Bykova O.A. The effect of snp polymorphisms in growth hormone gene on weight and linear growth in crossbred red angus × kalmyk heifers // Digital agriculture - development strategy. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Сер. "Advances in Intelligent Systems Research" 2019. С. 325-328.
15. Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Litovchenko V.G., Kosilov V.I., V.M. Gabidulin The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 012188.
16. Fatkullin R.R., Ermolova E.M., Kosilov V.I., Matrosova Yu.V., Chulichkova S.A. Biochemical status of animal organism under conditions of technogenic agroecosystem // Advances in Engineering Research. 2018. С. 182-186.

References

1. Wilver, D.S. Innovative technologies in cattle breeding [Text] / D.S. Wilver, O.A. Bykov, V.I. Kosilov, E.A., Nikonova, T.S. Kubatbekov, S.S. Zhaimysheva. Chelyabinsk, 2017. 196 p.
2. Kharlamov, A.V. Efficiency of production of high quality, environmentally friendly beef [Text] / A.V. Kharlamov, V.A. Kharlamov, O.A. Zavyalov // Bulletin of beef cattle breeding. 2013. №. 3 (81). S. 60-65.
3. Gudymenko, V.I. Chemical and commodity-technological indicators of beef in the sale of pure-breed and crossbred cattle [Text] / V.I. Gudymenko // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2005. №1(5). S.131 - 133.

4. Speshilova, N.V. The production potential of dairy cattle breeding in the Southern Urals [Text] / N.V. Speshilova, V.I. Kosilov, D.A. Andrienko // Bulletin of beef cattle breeding. 2014. №. 3 (86). S. 69-75.
5. Kosilov, V.I. Consumption and use of nutrients in diets by Simmental gobies with the inclusion of a probiotic supplement biogummer 2G / V.I. in the diet. Kosilov, E.A. Nikonova, N.V. Beijing, T.S. Kubatbekov, D.S. Wilver, T.A. Irgashev [Text] // News of the Orenburg State Agrarian University. 2017. No. 1 (63). S. 204-206.
6. Mironenko, S.I. Meat qualities of Simmental bulls and its two-three-breed crosses [Text] / Mironenko S.I., Kosilov V.I. // News of the Orenburg State Agrarian University. 2008. No. 1 (17). S. 73 –76.
7. Kosilov, V.I. The effectiveness of two-three-breed crossbreeding of livestock in the South Urals [Text] / V.I. Kosilov, L.Z. Mazurovsky, V.A. Salikhov // Dairy and beef cattle breeding. 1997. No. 7. P. 14-17.
8. Mironova, I. V. The regularity of the use of energy in diets by black-and-white cows with the introduction of the probiotic additive "Vetosporin-active" into the diet / I.V. Mironov, V.I. Kosilova, A.A. Nigmatyanov N.M. Gubashev [Text] // Actual directions of development of agricultural production in modern trends in agricultural science: collection of articles. scientific papers dedicated. To the 100th anniversary of the Ural Agricultural Experimental Station. Uralsk, 2014.S. 259 - 265.
9. Bozymov, K.K. Production technology of livestock products [Text] /K.K. Bozymov, E.G. Nasymbaev, V.I. Kosilov, K. G. Yesengaliev, A. B. Akhmatalieva, A.K. Sultanov. Uralsk, 2016.Vol. 1. 399 p.
10. Zadnepryanskiy, I.P. Features of the growth and development of meat gobies, combined breeds and their meshes [Text] / I.P. Zadnepryansky, V. I. Kosilov, S. S. Zhaimyshev, V.A. Shvyndenkov // News of the Orenburg State Agrarian University. 2012. No. 6 (38). S. 105 - 107.
11. Mironova I.V., Kosilov V.I., Nigmatyanov A.A., Saifullin R.R., Senchenko O.V., Chalirachmanov E.R., Chernenkov E.N. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement "Felucen" // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018.Vol. 9.No. 6.P. 18 - 25
12. Sedykh T.A., Gizatullin R.S., Kosilov V.I., Chudov I.V., Andreeva, A.V. Giniyatullin M.G., Islamova S.G., Tagirov Kh.Kh., Kalashnikova L.A. Adapting australian hereford cattle to the conditions of the southern urals Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018.Vol. 9.No. 3.P. 885 - 898.
13. Zhaimysheva S.S., Kosilov V.I., Miroshnikov S.A., Duskaev G.K., B.S. Nurzhanov Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020.S. 22028.
14. Kayumov F.G., Kosilov V.I., Gerasimov N.P., Bykova O.A. The effect of snp polymorphisms in growth hormone gene on weight and linear growth in crossbred red angus × kalmyk heifers // Digital agriculture - development strategy. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Ser. "Advances in Intelligent Systems Research" 2019.S. 325-328.
15. Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Litovchenko V.G., Kosilov V.I., V.M. Gabidulin The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019.S. 012188.
16. Fatkullin R.R., Ermolova E.M., Kosilov V.I., Matrosova Yu.V., Chulichkova S.A. Biochemical status of animal organism under conditions of technogenic agroecosystem // Advances in Engineering Research. 2018.S. 182-186.

Сведения об авторах

Никонова Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и почвоведения ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», Россия, 460014, г. Оренбург, Челюскинцев, 18. E-mail: nikonovaea84@mail.ru

Косилов Владимир Иванович доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра технологии производства и переработки продукции животноводства. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», Россия, 460014, г. Оренбург, Челюскинцев, 18. E-mail: kosilov_vi@bk.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, e-mail: kutlin52@list.ru

Гафаров Фанус Алхпавович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, Россия, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул.50-летия Октября, 34, +79279559003, E-mail: fanus.ga1959@mail.ru

Information about authors

Nikonova Elena Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Soil Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Orenburg State Agrarian University", Russia, 460014, Orenburg, Chelyuskintsev, 18. E-mail: nikonovaea84@mail.ru

Kosilov Vladimir Ivanovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Production Technology and Processing of Livestock Products. FSBEI HE "Orenburg State Agrarian University", Russia, 460014, Orenburg, Chelyuskintsev, 18. E-mail: kosilov_vi@bk.ru

Kutlin Nikolai Georgievich Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birk branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State University" Bashkortostan, Birk, st. International, 10, Russia, 452453, tel. +79373294159, e-mail: kutlin52@list.ru

Gafarov Fanus Alkhpovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University", Russia, 450001, Republic of Bashkortostan, Ufa, 50-letiya Oktyabrya street, 34, +79279559003, E-mail: fanus.ga1959@mail.ru

УДК 636.2.087.72.591.1.636.082.4

В.П. Попенко, П.П. Корниенко

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СЕЛСАФ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ

Аннотация. Научно-хозяйственный опыт проводили на трех группах коров. Первая группа получала основную рацион без кормовой добавки «Селсаф», вторая и третья основную рацион и «Селсаф» в разных дозах в кормосмеси. Представлены результаты исследования влияния кормовой добавки Селсаф в рационе на физиологическое состояние и воспроизводительную функцию коров. Подтверждено, что применение селена в органической форме в качестве кормовой добавки в рационах лактирующих коров бессоновского молочного типа оказывает положительное влияние на физиологическое состояние и снижение заболеваемости маститом, способствует повышению воспроизводительной функции.

Ключевые слова: Коровы, рацион, микроэлементы, селен, мастит, сервис-период, осеменение, фертильность.

THE EFFECT OF FEED ADDITIVES SELSAF ON THE PHYSIOLOGICAL STATE AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS

Abstract. The scientific and economic experiment was carried out on three groups of cows. The first group received the main diet without the feed additive "Selsaf", the second and third main diet and "Selsaf" in different doses in the feed mixture. The results of the study of the influence of the feed additive Selsaf in the diet on the physiological state and reproductive function of cows are presented. It has been confirmed that the use of selenium in organic form as a feed additive in the diets of lactating cows of the Bessonian dairy type has a positive effect on the physiological state and a decrease in the incidence of mastitis, and improves reproductive function.

Keywords: Cows, diet, trace elements, selenium, mastitis, service period, insemination, fertility.

С точки зрения стабилизации поголовья крупного рогатого скота именно кормовая база – один из самых существенных факторов. Животные с высокой продуктивностью нуждаются в обеспечении качественной кормовой базой, полноценными рационами при условии единовременного соблюдения технологии кормления. Важная задача, посредством решения которой также можно добиться стабилизации поголовья – рационализация использования кормов.

В материале статьи подробнее остановимся на анализе и оценке принципов действия добавки «Селсаф», а также рассмотрим эффекты ее применения. Селсаф производства «Fermentaciones Mexicanas, S.A. de C.V.», Мексика) выпускается в виде порошка светло-бежевого цвета с типичным дрожжевым запахом, нерастворимый в воде. Селсаф двойной источник SeMet и SeCys, производится путем естественной ферментации с помощью запатентованного штамма *Saccharomyces cerevisiae* (CNCM I-3399) на современных производственных предприятиях. Живые дрожжи биотрансформируют селенит натрия в органический селен, заменяя атом серы в метионине и цистеине атомом селена (Se), производя молекулы селеноцистеина (SeCys) и селенометионина (SeMet), которые являются основными активными селеносоединениями.

Даже если кормовая база действительно качественная, условие обеспечения коров всеми необходимыми элементами питания может не выполняться. К примеру, для кормов, выращиваемых в Центрально-Черноземном регионе, характерным является дефицит селена. Обусловлено это высоким уровнем кислотности почв, где произрастают кормовые культуры, а также выраженной их эрозией. Еще один фактор, обуславливающий дефицит – относительно малая распространенность практики использования удобрений, содержащих органический селен.

Опираясь на вышеизложенное, можно говорить о необходимости изучения кормовой добавки «Селсаф» с целью обоснования ее практического применения.

Доказано, что многие из питательных компонентов и веществ кормов перевариваются у жвачных животных в преджелудках, что обусловлено их симбиотической микрофлорой. На преджелудки приходится более 80% перевариваемого крахмала и растворимых углеводов, бо-

лее 60% клетчатки и 40-80% белков. Также в этой части желудка протекают процессы преобразования липидов, нитратов и прочих веществ; здесь же синтезируются микробные белки и аминокислоты. Образование летучих жирных кислот происходит в результате микробной ферментации кормов, они всасываются эпителием преджелудков коров и служат источником энергии для животных. Также летучие жирные кислоты стоит рассматривать как промежуточный компонент коровьего молока. Здоровье преджелудка той или иной коровы, нормальное протекание всех процессов в нем – залог стабильных метаболических процессов.[2]

Сбалансированное питание крупного рогатого скота обеспечивает продуктивность, способствует сохранению здоровья. По данной причине все необходимые полезные и питательные элементы, минералы, витамины и др. должны быть обеспечены для животных в достаточном количестве. При этом также важно соблюдение соотношений элементов с учетом особенностей того или иного животного, а также с учетом его продуктивности. [2]

Молочная продуктивность и интенсивные метаболические процессы у коров высокой продуктивности требуют нормирования кормления. Оно должно осуществляться с учетом таких критериев, как физиологическое состояние животных, периоды лактации. [1,3]

Использование кормов, насыщенных полезными веществами, в т. ч. энергетическими добавками, дает возможность повысить потребление животными сухого вещества рациона, а также обеспечивает максимальное проявление генетического потенциала. Особенно острой является потребность коров с высокой продуктивностью в энергии в период после отела. Обусловлено это тем, что именно в течение этого периода потребляемые скотом питательные вещества неполно покрывают расход энергии, необходимой для достаточного синтеза молока.[5]

Обеспечение полноценного и вместе с тем достаточного с точки зрения потребления энергетических добавок кормления коров – проблема, обусловленная тем, что повышение удоя не приводит к возрастанию поедаемых количеств корма, при этом увеличивается расход питательных веществ; последнее, что понятно, связано с усилением лактации.

Балансируя рационы, важно помнить, что действующие факторы кормления – не только корма, но и содержание в них тех или иных веществ.

Необходимо не только удовлетворение потребности животных в тех или иных элементах, витаминах, но и обеспечение съедобности корма, его чистоты (отсутствие вредных веществ). Именно чистота корма – еще один важный, заслуживающий особого внимания фактор, потому как наличие вредных «примесей» может привести в последствии потребления такого корма животным к изменению физиологических процессов в его организме и снижению качества продукции.

Рацион принято считать сбалансированным тогда, когда все потребности животных в тех или иных веществах, их группах удовлетворяются посредством сочетания кормов с добавками (азотистыми, биологически активными веществами и т. п.) или же посредством подбора определенной кормовой базы.[7]

Важно оценивать корма по содержанию в них питательных элементов. Чтобы удовлетворить потребность животных в некоторых из них, а также раскрыть генетические возможности животного, необходимо учитывать множество критериев.

Возвращаясь к селену, стоит отметить: элемент представляет собой незаменимый, мощный антиоксидант. Он участвует в регуляции обмена веществ, в обмене жиров, белков и углеводов, а также в окислительно-восстановительных процессах организма. Недостаток селена может провоцировать негативные последствия, к примеру, вызвать дистрофию печени, бесплодие, мастит, анемию и т. д. [1, 6, 13]

По данным Дунина И.М., в зимне-весенний период сгладить проблемы, обусловленные потреблением коровами некачественного силоса, сенажа и сена, позволяет использование добавки Селсаф. [4]

Высокая эффективность применения Селсаф обнаруживается, к примеру, при необходимости снизить отрицательный энергетический баланс у высокопродуктивных животных.

Так же оправданным применение добавки становится в случае, когда требуется увеличение потребления корма, когда он характеризуется высокой влажностью и т. п. [4, 10]

Рационы коров с высокой продуктивностью должны быть сбалансированными по всем питательным элементам. Это обусловлено тем, что на таких коров влияют негативные факторы, причиняющие вред их здоровью. Среди таких факторов:

- ограниченность продолжительности моциона в зимнее время;
- дефицит солнечного света;
- шумы и т. п.

Совокупное влияние приведенных факторов провоцирует у животных стресс, что обуславливает буквальную необходимость обеспечения полноценности рациона. Дело в том, что, испытывая стресс, коровы особенно остро «откликаются» на недостаток определенных элементов рациона. Один из них – селен. Уже было отмечено, что причиной дефицита элемента в выращиваемых на территории России кормовых культурах является неудовлетворительное состояние почв в совокупности с малой распространенностью практики применения удобрений, содержащих селен. [8,9]

В середине XX в. проблема дефицита селена решалась преимущественно посредством добавления в рационы его минеральных солей (селениты и др.). Это не совсем корректный подход, потому что такие соли являются токсичными, вступают во взаимодействие с прочими минералами, попадая в кишечный тракт, что сказывается на качестве молока и мяса.

В организме коров более 90% селена находится в неорганических формах, которые не могут преобразовываться в органические; в траве, зерне, жмыхе и т. д. селен представлен структурным элементом аминокислот. Произрастающие на территории России кормовые культуры получают селен из почв именно в виде солей селена. Некоторые коровы при этом (что обусловлено особенностями эволюции вида) неспособны синтезировать аминокислоты, но могут получать селен из растительной пищи.

Установлено, что дрожжевые культуры, как и растения, способны «впитывать» неорганический селен, впоследствии переводить его в органическую форму. Такая их способность и стала основой для разработки технологии производства добавки «Селсаф».

Селен в составе кормовой добавки является легкоусвояемым, нетоксичным, также он не взаимодействует в процессе пищеварения с минеральными соединениями. При этом «Селсаф» способствует улучшению качества молока и мяса, передается плоду, обладает антиоксидантными свойствами.

Дефицит селена при этом сказывается на здоровье и продуктивных качествах коров. Острый дефицит может привести к «стагнации» системы воспроизводства, к ухудшению работоспособности иммунитета. Также недостаток элемента приводит к маститам, задержкам последов, метритам, к образованиям кист и даже к повышению доли содержания соматических клеток в молоке.[9]

Одной из проблем современного животноводства стоит считать необходимость повышения эффективности молочного скотоводства. Основной способ решения всех сопутствующих задач – повышение продуктивности коров. Последнее не является возможным без оптимизации производственных процессов.

С точки зрения повышения продуктивности и здоровья коров является важным анализ физиологических особенностей их репродуктивной системы. Внимания заслуживают такие факторы:

- фертильность коровы;
- фертильность (спермы) быка;
- эффективность определения течки;
- эффективность осеменения.

Процент зачатий является произведением этих четырех факторов.

Следствием такой взаимосвязи факторов, влияющих на воспроизводство, является то, что улучшение одного параметра (скажем, фертильности коровы) окажет небольшой общий

положительный эффект на процент зачатий, если любой из трех остальных факторов малоэффективен. Достаточно только одной проблемы, чтобы существенно снизить процент зачатий. [11, 2]

В колхозе им. В. Я. Горина Белгородского района Белгородской области был проведен анализ влияния добавки «Селсаф» на физиологическое состояние и воспроизводительную функцию дойных коров. Исследованию подверглись коровы молочного бессоновского типа.

Для решения задач, стоящих перед исследованием, было сформировано три группы дойных коров по 10 в каждой (посредством метода групп-аналогов). Коровы второй и третьей групп каждый день (90 дней) получали корм с добавкой «Селсаф» (100 и 200 граммов на голову соответственно). Животные первой контрольной группы получали рацион без указанной добавки. [4,6]

По мере реализации эксперимента осуществлялся клинический осмотр животных (табл. 1). Изменения в протекании метаболических процессов определялись посредством забора крови для биохимических исследований. Дополнительно учитывалась динамика и особенности состояния коров в послеродовой период.

Таблица 1 – Заболеваемость коров субклиническим и клиническим маститом в ходе реализации исследования

Период / Группа	Через 30 дней после начала опыта	Через 60 дней после начала опыта	Через 90 дней после начала опыта
I-контрольная	2 гол	2 гол	-
II-опытная	1 гол	-	-
III-опытная	-	-	-

Заболеваемость скрытым, мягко протекающим маститом дойных коров в группе I – 20%. В группе II уровень заболеваемости снизился с 10% до нуля к концу первых 30 дней после начала эксперимента. У животных группы III проявлений мастита обнаружено не было.

Таким образом, можно сделать вывод, что Селсаф активизирует метаболические процессы в организме коров в период лактации и способствует профилактике у них мастита, что указывает на факт укрепления иммунной системы при скармливании добавки Селсаф. А так как мастит коров наносит огромный экономический ущерб, складывающийся из снижения молочной продуктивности и качества молока, выбраковки переболевших животных по причине гипогалактии или атрофии долей вымени, рождения гипотрофичных телят и их высокой заболеваемости в постнатальном периоде, затрат на лечение, то использование добавки Селсаф в кормлении лактирующих коров является экономически эффективным решением.[12]

Возвращаясь к селену, стоит отметить, что это микроэлемент, улучшающий общее здоровье с.-х. животных, их фертильность. Также его регулярное включение в рацион кормления позволяет повысить качество продукции животноводства. Отсутствие дефицита микроэлемента – гарантия стабильности биохимических процессов, протекающих в организме той или иной коровы. По данной причине каждый современный фермер должен использовать при кормлении скота рассматриваемую нами добавку.

Дефицит селена в рационе при этом приводит к осложнениям родов, к задержанию последа, к метритам и маститам, что уже было упомянуто ранее.

Для восстановления коров после отела в течение минимального промежутка времени и повышения эффективности осеменения целесообразно использовать «Селсаф». Обусловлено это тем, что селен в его составе благоприятно влияет на воспроизводительную функцию, способствует нормальному росту и развитию плода. Показатели воспроизводительной способности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели воспроизводительной способности ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сервис-период, дней	129±0,36***	123±0,33***	121±0,33***
Сухостойный период, дней	64±0,33***	61±0,29***	60±0,44***
Межотельный период, дней	409±0,36***	403±0,33***	401±0,33***
Индекс осеменения	2,00±0,23	1,8±0,20	1,8±0,20
Выход телят, %	100***	100***	100***

* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$ - относительно контроля

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что самый непродолжительный сервис-период наблюдается у коров группы III. Незначительно отличается группа II. Продолжительность сервис-периода и межотельного периода на 8 и 6 дней соответственно меньше по сравнению с результатами, полученными по группе I.

Из данных, полученных в результате проведенного опыта, можно сделать вывод, что использование селена в его органической форме в качестве добавки в рационы дойных коров положительно влияет на здоровье животных, предупреждает развитие мастита, повышает воспроизводительную функцию, а также позитивно сказывается на экономической эффективности животноводства.

Библиография

1. Байдина И.А. Влияние солодовых ростков на потребление кормов и продуктивность телят/Байдина И.А., Каледина М.В.//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. № 2 (12). С. 51-63.
2. Байдина И.А. Биохимические показатели крови телят при использовании в рационе солодовых ростков/И.А. Байдина//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. № 3 (9). С. 32-36.
3. Буряков Н.П. Особенности кормления высокопродуктивных коров/ Буряков Н.П., Бурякова М.А., Караваева Е.В. // РасцветВетИнформ, 2010. С. 45–61.
4. Гольцман А.А. Влияние селеносодержащих препаратов на воспроизводительные качества коров /А.А. Гольцман, С.С. Александрова // Аграрный вестник. Урала №3 (133), 2015г.
5. Дунин И.М., Лебенгарц Я.З. Экологические аспекты использования селена в молочном скотоводстве / И.М. Дунин, Я.З //Лебенгарц Сельскохозяйственная биология.-1997.-Ж.- С.71-79.
6. Зюбан А.В. Разработка функциональной кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственных животных/Зюбан А.В., Каледина М.В.//В книге: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4-х томах. 2020. С. 370.
7. Каледина М.В. Хелатные формы микроэлементов в рационах высокопродуктивных коров/Каледина М.В., Корниенко П.П.//В книге: Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. 2019. С. 62-63.
8. Корниенко П.П, Попенко В.П. О возможности получения молока как обогащенного функционального продукта //Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. № 4 (18). С. 130-134.
9. Кистина А.А. Влияние селеносодержащих препаратов в рационах коров на обмен веществ, молочную продуктивность, воспроизводство и эффективность производства молока/. Кистина А.А., Прытков Ю. Н., // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства №13, 2010г.
10. Кистина А.А. Влияние селеноорганических препаратов на интенсивность роста и мясные качества бычков / А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков //Достижения науки и техники АПК. 2008. №11. С.59-61.
11. Клейменов Р.В. ДАФС-25 в кормлении молодняка крупного рогатого скота/ Р.В. Клейменов //Мясо-молочное скотоводство. 2004. №6. С.18-20.
12. Попенко В.П. Способ кормления коров после отела / Попенко В.П., Корниенко П.П, Артюх В.М., Иванов А.В., Корниенко С.А., Каледина М.В, Волощенко Л.В. Патент на изобретение № 2736889, 23.11.2020г
13. Функциональные продукты питания: от теории к практике: монография /Шевченко Н.П., Каледина М.В., Волощенко Л.В., Байдина И.А., Федосова А.Н. - Майский, 2020.

References

1. Baidina I.A. Influence of malt sprouts on feed consumption and calf productivity / Baidina I.A., Kaledina M.V.// Actual problems of agricultural biology. 2019. No. 2 (12). S. 51-63.
2. Baidina I.A. Biochemical parameters of calves blood when using malt sprouts in the diet / I.A. Baydin // Actual problems of agricultural biology. 2018. No. 3 (9). S. 32-36.
3. Buryakov N. P. Features of feeding highly productive cows / Buryakov N.P., Buryakova M.A., Karavaeva E.V. // RastsvetVetInform, 2010. P. 45–61.

4. Goltsman A.A. The influence of selenium-containing preparations on the reproductive qualities of cows / A.A. Goltsman, S.S. Alexandrova // Agrarian Bulletin. Ural No. 3 (133), 2015
5. Dunin I.M., Lebengarts Ya.Z. Ecological aspects of the use of selenium in dairy cattle breeding / I.M. Dunin, Y.Z. // Lebengarts Agricultural biology.-1997.-J.- S. 71-79.
6. Zyuban A.V. Development of a functional feed additive for young farm animals / Zyuban A.V., Kaledina M.V. // In the book: Gorinsky readings. Innovative solutions for the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference. In 4 volumes. 2020.S. 370.
7. Kaledina M.V. Chelated forms of microelements in the diets of highly productive cows / Kaledina M.V., Kornienko P.P. // In the book: Gorinsky readings. Science of the young - to the innovative development of the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference. 2019.S. 62-63.
8. Kornienko P.P., Popenko V.P. On the possibility of obtaining milk as an enriched functional product // Actual problems of agricultural biology. 2020. No. 4 (18). S. 130-134.
9. Kistina A.A. Influence of selenium-containing preparations in cow rations on metabolism, milk productivity, reproduction and milk production efficiency / Kistina A.A., Prytkov Yu. N., // Actual problems of intensive development of animal husbandry №13, 2010.
10. Kistina A.A. Influence of organoselenium preparations on the growth rate and meat qualities of bulls / A.A. Kistina, Yu.N. Prytkov // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2008. No. 11. S.59-61.
11. Kleimenov R.V. DAFS-25 in feeding young cattle / R.V. Kleymenov // Meat and dairy cattle breeding. 2004. No. 6. S.18-20.
12. Popenko V.P. Method of feeding cows after calving / Popenko V.P., Kornienko P.P., Artyukh V.M., Ivanov A.V., Kornienko S.A., Kaledina M.V, Voloschenko L. IN. Patent for invention No. 2736889, 23.11.2020
13. Shevchenko N.P. Functional food products: from theory to practice: monograph / Shevchenko N.P., Kaledina M.V., Voloschenko L.V., Baidina I.A., Fedosova A.N. - Maisky, 2020.

Сведения об авторах

Попенко Виктория Петровна, аспирант направления подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-962-306-33-42, e-mail: popenko_vika93@mail.ru

Корниенко Павел Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел 8-980-324-12-99, e-mail: tehfabksaa@mail.ru

Information about authors

Popenko Victoria Petrovna, postgraduate of training 36.06.01 Veterinary and zootechnics 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. 8-962-306-33-42, e-mail: popenko_vika93@mail.ru

Kornienko Pavel Petrovich, 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. 8-980-324-12-99, e-mail: tehfabksaa@mail.ru

УДК 636.5.033:636.086.5

О.Е. Татьяначева, О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова, Т.М. Овчинникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОСТКОВ ЯЧМЕНЯ В РАЦИОНАХ ПТИЦЫ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Аннотация: Использование пророщенного зерна ячменя взрослому поголовью птицы родительского стада мясного направления продуктивности, представляет научный и практический интерес. Согласно методике проведения исследований, мы сформировали 4 группы подопытной птицы, в возрасте 140 дней по 10 голов кур и по 10 петушков в каждой. Продолжительность опытного периода составила 280 суток. Птица контрольной группы получала стандартный полнорационный комбикорм, содержащий зерна ячменя, в количестве 20% от массы комбикорма, в соответствии с принятой схемой кормления. Птице 2,3,4 группы получала дополнительно к основному рациону пророщенное зерно ячменя в количестве 20 г на голову. В данном опыте рассматривался вопрос об эффективности использования пророщенного зерна в зависимости от режима скармливания. Была выявлена положительная динамика, при скармливании пророщенного зерна дополнительно к полнорационному комбикорму, в вечернее время суток. В третьей опытной группе процент выводимости яиц в ней превысил контрольную группу на 2,3%, во второй группе, соответственно – 0,5% и в четвертой – 1,6%. Отличный результат был получен по показателю вывода молодняка, который характеризуется процентом жизнеспособного молодняка от числа инкубированных яиц. Так, если в контрольной группе этот показатель составил 72,4%, то в опытных группах он превышал на 1,6%; 3,2% и 2,7% соответственно. Не менее важен показатель сохранности взрослого поголовья. Во всех группах с добавлением в основной рацион пророщенного зерна ячменя данный показатель составлял 93%, что на 1,0% выше, чем в контрольной группе с основным рационом.

Ключевые слова: родительское стадо, рацион, пророщенное зерно ячменя, продуктивность птицы

USE OF BARLEY SPROUTS IN POULTRY DIETS FOR MEAT PRODUCTIVITY

Abstract: The use of sprouted barley grain for an adult poultry of a parent herd of meat production is of scientific and practical interest. According to the research methodology, we formed 4 groups of experimental birds, at the age of 140 days, 10 chickens and 10 cockerels in each. The test period lasted 280 days. The poultry of the control group received a standard complete feed containing barley grains in an amount of 20% by weight of the compound feed, in accordance with the adopted feeding scheme. Poultry of groups 2,3,4 received in addition to the main diet sprouted barley grain in the amount of 20 g per head. In this experiment, the question of the effectiveness of using sprouted grain, depending on the feeding regime, was considered. A positive dynamics was revealed when feeding sprouted grain in addition to a complete feed, in the evening. In the third experimental group, the percentage of hatchability of eggs in it exceeded the control group by 2.3%, in the second group, respectively - 0.5% and in the fourth - 1.6%. An excellent result was obtained in terms of hatch rate, which is characterized by the percentage of viable young stock out of the number of incubated eggs. So, if in the control group this indicator was 72.4%, then in the experimental groups it exceeded by 1.6%; 3.2% and 2.7% respectively. The indicator of the safety of the adult livestock is no less important. In all groups with the addition of sprouted grain of barley to the main diet, this indicator was 93%, which is 1.0% higher than in the control group with the main diet.

Key words: parent stock, diet, sprouted barley grain, poultry productivity

Введение. Отрасль промышленного птицеводства отличается от других отраслей животноводства быстрыми темпами воспроизводства и меньшими затратами финансовых средств на единицу продукции. Товарные хозяйства, производящие продукцию птицеводства в течение всего календарного года равномерно производят продукцию птицеводства - это в основном яйца и мясо. Эти продукты являются очень важными для человека источником продовольственных ресурсов. Сегодня для производства мяса и яиц используются кроссы. Кросс – это биологическая машина, и важно, чтобы её конструкция была ресурсосберегающей.

Эффективность промышленного птицеводства зависит от того, какие кроссы используются на данном предприятии кроссов, их генетического потенциала. Ведущие зарубежные селекционные фирмы, используемые высокопродуктивную птицу, происходит накопление генетического потенциала. Этот генетический материал, может представлять собой сочетаемость десятки линий и популяций. В этом процессе участвуют как отечественные, так и зарубежные крупные фирмы. Белгородская область на всех промышленных предприятиях работают кроссы зарубежной селекции. Данные кроссы отличаются при производстве продукции, но здесь учитывается и спрос потребителя

Промышленное птицеводство за последние десятилетия изменилось коренным образом. Эта отрасль очень быстро развивается как крупная, технически оснащенная промышленная отрасль сельскохозяйственного производства, её интенсификация основана на том, чтобы на достаточном уровне происходило развитие яичного и мясного направления.

Основным моментом успешного развития мясного и яичного птицеводства является использование биологически полноценного и высококалорийного кормления птицы. Применение эффекта гетерозиса, это происходит путем скрещивания проверенных уже долгие годы, на сочетаемость пород и линий кур, а конечным результатом является получение высоко генетически потенциальных кроссов.

Но всё же российское птицеводство отстает в этом плане, хотя в последние годы проводится достаточно много работ, чтобы разработать определённые методы в мясном птицеводстве. Улучшить размножение кур мясного направления продуктивности. Стали шире использоваться специализированные линии птицы, при скрещивании которых получается большее количество мясных цыплят.

Опыт передовых предприятий мясного направления продуктивности свидетельствуют о том, что дальнейшее совершенствование технологии выращивания и содержания мясной птицы позволяет улучшить качественные и экономические показатели.

В Российской Федерации есть большое количество мощностей Птицепрома, которые не задействованы в производстве продукции птицеводства. Конечно же, этот потенциал можно использовать при дальнейшем развитии отечественного птицеводства, как на внутреннем рынке, так и на внешнем. Оценивая нынешнюю ситуацию в России по производству птицеводческой продукции и перспективу на 5 лет, предусматривается что эти показатели будут следующими: 46,6,5 миллиардов штук, а мяса 5,5 мил. тон. Это достаточно хорошие показатели и достичь этих показателей возможно благодаря, если будут вводиться в эксплуатацию новые высокотехнические модернизированные оснащённые предприятия. А также, естественно, если будут систематически улучшаться показатели продуктивности.

Такие мероприятия позволят значительно увеличить производство птицеводческой продукции, увеличить выход этой продукции с единицы площади на 7-8%, а тем самым значительно снизить затраты энергетических ресурсов в 1,5-2 раза.

Современная технология выращивания кур-несушек мясного направления продуктивности предусматривает оптимальный световой режим, применение современного оборудования вентилирования, использование сбалансированного сухого концентратного типа кормления, обогрева, а линий кормления и поения, регулируемые компьютерными системами. Все это позволило получать до 250 яиц на курицу- несушку родительского стада.

Дальнейшее развитие отрасли во многом будет обуславливаться уровнем племенной работы, внедрением новых селекционных достижений, совершенствованием кроссов в повышения их яичной и мясной продуктивности, а также увеличение сохранности птицы и при этом снижения затрат на выращивание [6].

На данный момент в мире производится 28 г белка на одного человека в сутки. В развитых странах белка на 1чел./сутки производится по 90-100 г (США, Канада, Белоруссия), в Германии, Франции и Испании производится по 70-80 г белка на 1чел./сутки, в Новой Зеландии - более 500 г. В России количество произведенного белка на 1чел./сутки составляет всего 43 г, что явно недостаточно.

В России рынок яиц и яйцепродуктов формируется за счет отечественного производства. Белгородская область находится на 1 месте по темпам прироста и валовому производству мяса птицы в России. В настоящее время разработана долгосрочная целевая программа «Развитие птицеводства в Белгородской области на 2016-2020 годы».

Данная программа является продолжением этапом национального проекта «Развитие АПК». В 2019 году в Белгородской области произведено 646 тыс. т мяса птицы в живой массе и 1 млрд 399 млн шт. яиц. На каждого жителя нашей полуторамиллионной области производится в год около 360 кг мяса птицы в живой массе (или по 250 кг в убойной массе) и по 800 штук яиц, что соответственно в 14 и 3 раза больше, чем в среднем по стране.

При дальнейшем развитии промышленного птицеводства необходимо использовать инновационные разработки в области кормления и содержания сельскохозяйственной птицы. Методы ведения птицеводства основаны на использовании высокопродуктивных линий и кроссов. Для дальнейшего развития промышленного птицеводства, требуется дальнейшее научные разработки.

Задача, которая ставится перед отраслью птицеводства, заключается в следующем: повысить эффективность предприятий, обеспечивая биологическую безопасность и конкурентоспособность продукции. А это возможно достичь лишь при внедрении новых технологий. Кормопроизводство — это отрасль, которая является одной из главных отраслей в сельском хозяйстве. Развитие этой отрасли оказывает огромное влияние на уровень и качество получаемой продукции от отрасли птицеводства. Говоря о яичной продуктивности кур-несушек, на начальном этапе куры имеют массу яиц -35-45 г. Соотношение составных частей (белок, желток, скорлупа) составляет 6:3:1. За продуктивный период яичная продуктивность и масса яиц меняется. Это происходит с возрастом кур-несушек. Продуктивный период оценивается за 4-недельные отрезки. А затем в целом за весь продуктивный период.

Существует много факторов, способствующих повышению птицеводческой продукции. Одним из таких факторов является использование полнорационных сбалансированных рационов.

Для получения инкубационного яйца в современном промышленном производстве используются высоко гибридные кроссы. У таких кроссов, в возрасте 20-28 нед. происходит увеличение яичной продуктивности. Довольно быстрыми темпами происходит развитие селекции современных мясных кроссов. Эти кросс вновь созданные кроссы, отличаются низкими затратами кормов на производство продукции, интенсивным обменом веществ и качественной продукцией.

Это зарубежные мясные кроссы Arbor Acres, Kobb -500, Ross-308, которые и работают в Белгородской области. От родительских стад вышеперечисленных кроссов получают инкубационные яйца, которые обладают высокими показателями оплодотворяемости, выводимости молодняка. Одним из показателей реализации генетического материала современных высокопродуктивных кроссов является полноценное кормление птицы. Эта полноценность зависит от биологической ценности рациона. Снижение затрат корма на производство птицеводческой продукции, а главное получение этой продукции высокого качества, является основной задачей развития современного птицеводства [4].

Но не только использование сбалансированных полнорационных кормов, влияет на показатели продуктивности, но и создание оптимальных условий содержания. В общем можно отметить, что технология производства инкубационных яиц, представляет систему знаний с рациональными способами выращивания птицы, её воспроизводства, кормления и содержания. Конечно же здесь должны учитываться и использоваться такие науки, как селекция, зоология, генетика [11].

Положительная динамика развития промышленного птицеводства благодаря внедрению западных технологий и кроссов, позволяет говорить о серьёзных результатах в этой области. Используя химические препараты. Используя различные стимуляторы и антибиотики, можно достичь незначительные положительные результаты повышения продуктивности.

Существует определённый опыт, используя в кормлении птицы пророщенное зерно злаков - это пшеница, овёс, ячмень. Это применяется с целью увеличения птицеводческой продукции, а к также способствующее положительному влиянию на их физиологическое состояние. При использовании компьютерной систем подбирают компоненты, оптимальные для того или иного кросса [1;3].

Укрепляя иммунитет птицы, можно исключить целый спектр заболеваний. Всемирная организация здравоохранения разработала шкалу потребности взрослого человека в незаменимых аминокислотах.

В условиях интенсивного развития птицеводства важным критерием становится качество продукции. В пределах обычных стандартных рационах для птицы влияние количества

протеина на качество яиц стабильнее. В настоящее время бройлерное производство развивается в условиях жёсткой конкуренции между ведущими мировыми селекционными компаниями.

Поэтому племенные заводы и испытательные станции совместно с учёными ВНИТИП и других научных учреждений постоянно ведёт работу по совершенствованию птицы исходных линий, корректируя селекционную, ветеринарную и технологическую программы, используя отечественные и зарубежные инновационные разработки.

Понижение конверсии корма - один из основных признаков эффективности бройлерного производства. Для увеличения живой массы птицы и поддержания её высоких воспроизводительных качеств созданы современные программы. Они предусматривают ежегодную оценку родительских форм и бройлеров [9;12].

При выращивании кур-несушек мясного направления продуктивности часть используется цельным зерном. Но есть мнение некоторых авторов использовать пророщенное зерно, это позволит значительно улучшить качество получаемой продукции, а также значительно повысить сохранность поголовья. Зерно ячменя является кормовой культурой, которая часто используется для проращивания, она имеет высокие агротехнические качества. Многие авторы в своих работах отражают вопрос по использованию пророщенного зерна при выращивании сельскохозяйственной птицы. Но недостаточно сведений, которые касаются изучения влияния этого кормового продукта на продуктивные и воспроизводительные качества племенных птиц именно мясного направления продуктивности. Но более того, не изучен и не разработан режим скармливания пророщенного зерна ячменя этой группе птиц [8].

Этот кормовой продукт является БАД, который птица использует в ежедневном рационе. Пророщенный ячмень имеет невысокую калорийность. В 100 г продукта содержится 160 ккал. Более 50% - это вода, углеводов – 31 г, белков - 5,7 г, жиров - 5,7, есть пищевые волокна (8,3 г) и зола (1,3 г). Важным фактором является высокая усвояемость углеводов, которые удовлетворяют энергетические потребности. Химический состав данного кормового продукта представлен следующими составляющими:

витамины В1 и В6 – эти витамины обеспечивают организм энергией, способствуют укреплению иммунной системы, принимают участие в процессах функционирования нервной системы. А также положительно влияют на нормальное формирование эритроцитов;

холин (витамин В4) - является важным веществом положительно влияющие на работу нервной системы, производит регулировку инсулина в крови; стерины – представляют собой органические соединения, позволяющие концентрацию холестерина;

незаменимые аминокислоты – способствуют повышению сопротивляемости организма заболеваниям, способствуют участию в нормализации работы печени и почек;

заменимые аминокислоты — способствуют регенерации клеток, представляют собой строительный материал всех органов и систем;

биотин (витамин В7) — участвует в нормализации уровня сахара в крови, улучшает обмен веществ;

При составлении рационов для сельскохозяйственной птицы, учитываются её биологические особенности. К таким особенностям относятся: вид, порода, используемые линии и кроссы, уровень продуктивности, возраст, пол, индивидуальные особенностей.

Если сравнивать обмен веществ у птицы яичного и мясного направления продуктивности, то можно отметить, что мясная птица имеет ниже обмен веществ. Но более того такая птица имеет способность к перееданию. А для родительского стада это отрицательный момент, птица жиреет, тем самым снижается яйценоскость. Программа кормления птицы родительского стада:

Стартерный: 0-5 недель. Здесь необходимо использовать ограниченное кормления курочек и петушков, корм раздаётся в виде крошки. На начальном этапе кормления применяется комбикорм марки ПК-2, со 2 по 5 неделю откорма молодняка применяют комбикорм марки

ПК-4 . К концу периода выращивания ремонтный молодняк потребляет около 42 гр. на 1 голову. Питательность комбикорма составляет 19% сырого протеина. Живая масса птицы на конец данного периода выращивания составляет 560 гр.

Ростовой: 5-18 недель. Это период, характеризуется, когда ограничение в корме используется максимально. Корм характеризуется следующей структурой. Рассыпной, мало энергии содержащий корм. Чтобы добиться 40-60 минут времени поедания корма вводят голодные дни (5 кормовых дней из 7). В этот период с 6 по 12 неделю вскармливают комбикорм марки ПК-3, а затем комбикорм марки ПК-4. Переход на корм первой части продуктивности №1 при появлении первых яиц. Живая масса на конец периода выращивания составляет около 1830 гр. Содержание сырого протеина в полнорационном комбикорме составляет 15%. На одну голову приходится 90 гр. комбикорма.

Предкладковый период: 19-31 недели. Это корм первой половины продуктивного периода. Этот период характеризуется тем, птица ещё растёт, идёт на подъём яичной продуктивности. Поэтому корма должны содержать высокий уровень линолевой кислоты и протеинов.

Повышают уровень витаминов в рационе на 20% в начале продуктивности. При этом вскармливают комбикорм марки ПК-4 переходный (141-147 дней), ПК-4 предкладковый (с 148 дня до 5% продуктивности), ПК-1-1 пиковый. Сырого протеина в корме содержится 16%. Живая масса птицы на конец периода составляет 3440 кг. Суточное количество потребляемого корма составляет 130 гр.

Корм второго периода выращивания. Этот корм содержит меньшее количество энергии и протеина. Минеральных веществ в этом корме столько же, кроме фосфора, количество которого снижено. Применяются в этот период комбикорма марки ПК-1-1 (218-280 дней), ПК-1-2 (281 дней и до убоя), комбикорм ПК-8 (141 день и до убоя) – это для петухов.

Петушкам до 20-недельного возраста корм используется по таким же рецептам, как и курочкам. С 20-ой недели, после перевода птицы с зоны выращивания в зону содержания родительского стада, петухам скармливают корм по рецепту ПК-8 с содержанием обменной энергией 265 Ккал и сырого протеина 14%. Для повышения инкубационных качеств яиц во второй половине дня птице дополнительно в кормушки раздают ракушку с размером частиц 1,5-2,5 мм.

Для петушков к общему кормлению в хозяйстве добавляется еще проросшие зерна овса. Это корм с пониженным содержанием протеина и кальция, который помогает петушкам быть активными и здоровыми, а также способствует повышению оплодотворённости инкубационных яиц [10].

Кормление петухов на предприятии происходит под присмотром операторов, чтобы убедиться в том, что они находят корм и его съедают свою норму за отведенное для кормления время. Норма корма для петухов зависит от их живой массы. Истощенных и очень пассивных петухов, больных удаляют из стада, а также петухов с большой живой массой. А неработающие петухи приносят немалый вред предприятию. Существующая технология, где содержатся курочки и петушки отдельно друг от друга как минимум до 6 недельного возраста. Но в большинстве племенных хозяйств, чтобы достичь наилучшего результата петушки и курочки выращиваются раздельно до 20 - 21 недель.

Полноценный комплекс витаминов, который содержится в данном кормовом продукте, будет способствовать нормальному росту организма, улучшит состояния хрящевой и костной ткани, а также внесёт свой весомый вклад в укреплении иммунитета.

Использование данного продукта способствует повышению в организме содержание антибактериальных и противовирусных веществ, которые так необходимы. Пищевые волокна, которые входят в состав пророщенного зерна очищают организм от вредных элементов, тем самым происходит понижение уровня сахара в крови.

Все перечисленные вопросы, послужили моментом, чтобы выявить как влияет на показатели продуктивности птицы мясного направления продуктивности, скармливание пророщенного зерна ячменя. На данном предприятии, где проводился опыт, используется кросс

Росс-308, зарубежной селекции. Задачей являлось изучение основных продуктивных и воспроизводительных качеств на курах родительского стада [2;5].

Опыт был проведён в производственных условиях в период 2018-2020 гг. Использование пророщенного зерна ячменя взрослым поголовьем птицы родительского стада мясного направления продуктивности, представляет научный и практический интерес. Согласно методике проведения исследований, мы сформировали 4 группы подопытной птицы, в возрасте 140 дней по 10 голов кур и по 10 петушков в каждой. Продолжительность опытного периода составило 280 суток. Птица контрольной группы получала стандартный полнорационный комбикорм, содержащий зерна ячменя, в количестве 20% от массы комбикорма, в соответствии с принятой схемой кормления.

Птице 2,3,4 группы получала дополнительно к основному рациону пророщенное зерно ячменя в количестве 20 г на голову. В данном опыте рассматривался вопрос об эффективности использования пророщенного зерна в зависимости от режима скармливания. Была выявлена положительная динамика, при скармливании пророщенного зерна дополнительно к полнорационному комбикорму, в вечернее время суток.



Рис. 1 – Схема опыта

Технология получения пророщенного зерна заключается в замачивании зерна ячменя в воде при определенной температуре и сроках выдержки. Очищенное и предварительно подготовленное зерно рассыпается в лотки с высотой бортиков 2,5 см в расчёте 4,0 кг зерна на 1 м² площади. Используемая водопроводная вода предварительно подогревается до температуры 20-25⁰ С. Температура окружающей среды, которая способствует одновременному проращению зерна должна быть не ниже 20-26⁰ С. На протяжении всего времени получения кормовой добавки зерно ячменя поливают водой такой же температуры, 2 раза в сутки, используя для этого распылители. Проращивание зерна производится до средней высоты ростков 0,5-2,0 см, затем используется в качестве добавки к основному рациону животных. Схема опыта представлена на рисунке 1.

Для изучения влияния кормовой добавки из пророщенного зерна ячменя в рационах родительского стада, нами были проведены исследования, целью которых было изучение живой массы птицы, в начале, середине и в конце опыта, сохранность поголовья на протяжении всего периода выращивания и продуктивные показатели такие как яйценоскость, масса яйца, выход инкубационных яиц, оплодотворяемость и выводимость яиц, выход молодняка.

Результаты исследований. Одним из важных показателей, учитываемых в результате проведенного исследования, является изменения массы яйца мясной птицы. Следует отметить, что она достоверно была выше у поголовья кур опытной группы. Если рассматривать данное превышение в разрезе возрастных периодов, то следует отметить, что в возрасте 28 недель

превышение составило 31%, в возрасте 40 недель, незначительно меньше – 2,3%, в возрасте кур 60 недель, были получены данные по превышению массы яиц на 3,7%.

При получении инкубационного яйца, важными показателями качества, считается пригодность яиц к инкубации, то есть отсутствие различных повреждений снаружи и внутри яйца. Характеризуя данные показатели, представленные в таблице 2, следует отметить, что у птицы опытных групп II-IV, выход инкубационного яйца был выше на 1,2; 1,7 и 1,4% соответственно, чем в контрольной группе, где выход составил 91,6%.

Таблица 1 - Выход инкубационных яиц, %

Показатели	Группа			
	I контр.	II Опытная	III опытная	IV опытная
Яйца, непригодные к инкубации:				
бой и насечка	3,8	3,6	3,5	3,4
мелкие	0,8	0,7	0,5	0,7
двухжелтковые	0,6	0,4	0,3	0,5
неправильной формы	1,2	1,1	1,2	1,2
мраморность скорлупы	1,3	1,0	0,7	0,7
наросты на скорлупе	0,4	0,3	0,3	0,3
кровяные включения	0,3	0,2	0,2	0,2
Итого выбраковано	8,4	7,3	6,7	7,1
Выход инкубационных яиц	91,6	92,8	93,3	93,0

Как известно из опыта многих отечественных и зарубежных ученых, для реализации генетического потенциала у современных пород и кроссов сельскохозяйственных животных и птицы, недостаточно иметь выдающиеся качества, передающиеся по наследству. Результаты инкубации представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты инкубации яиц, %

Показатели	Группа			
	I контр.	II опытная	III опытная	IV опытная
Оплодотворённость яиц	82,6	83,9	84,1	84,0
Выводимость яиц	87,6	88,1	89,9	89,2
Вывод молодняка	72,4	74,0	75,6	75,1
Отходы инкубации, в том числе:				
неоплодотворённое яйцо	17,4	16,8	15,9	16,0
кровяное кольцо	3,0	2,7	2,5	2,6
замершие зародыши	2,8	2,2	2,0	2,1
задохлики	3,0	3,0	3,0	2,9
слабые и калеки	1,4	1,2	1,0	1,1

Пятьдесят процентов успеха при разведении таких животных и птицы, составляет полноценное, сбалансированное по всем питательным веществам кормление, в соответствии с возрастными и физиологическими потребностями, одним словом, скормливание биологически полноценных рационов. Анализируя данные, полученные в результате, проведенного исследования по включению в рацион взрослых кур-несушек пророщенного зерна ячменя, можно заключить, что данная добавка оказала существенное влияние не только на выход или количественные показатели инкубационных яиц, но и на результат, полученных показателей после проведения биологического контроля инкубации куриных яиц.

Характеризуя данные таблицы 2, следует отметить, что процент оплодотворённых яиц в опытных группах II–IV достоверно превышал данный показатель в контрольной (82,6%) на 1,3; 1,5 и 1,4% соответственно. Особенно, отметим превышение в III и IV группах. Количество выведенного кондиционного молодняка от числа оплодотворённых яиц так же было выше в опытных группах при скормливание пророщенного зерна ячменя, причем самым высоким по-

казателем выводимости яиц характеризуется третья опытная группа несушек. Процент выводимости яиц в ней превысил контрольную группу на 2,3%, во второй группе, соответственно – 0,5% и в четвертой – 1,6%. Отличный результат был получен по показателю вывода молодняка, который характеризуется процентом жизнеспособного молодняка от числа инкубированных яиц. Так, если в контрольной группе этот показатель составил 72,4%, то в опытных группах он превышал на 1,6%; 3,2% и 2,7% соответственно.

Одним из важных показателей при биологическом контроле инкубации яиц является процент отхода, который включает неоплодотворённые яйца, зародышей с различными патологиями. Из анализа полученных данных таблицы 2, можно сказать, что данный показатель был самым низким в III опытной группе, на 1,5% ниже, чем в контрольной и на 0,9% и на 0,1% ниже, чем во II и IV группах соответственно. Анализируя полученные данные таблиц 2 и 3, можно сделать вывод, что добавление пророщенного зерна ячменя в основные рационы птицы мясного направления при получении инкубационного яйца, не зависимо от способа и времени внесения, положительно сказывается на инкубационных и биологических качествах яиц. Обусловлено это содержанием рибофлавина, витамина Е и предшественников витамина А – каротиноидов. Все они, как правило, являются важным звеном общего метаболизма и отвечают репродуктивную функцию живого организма.

В промышленном птицеводстве при скученном содержании, исключении индивидуального подхода в кормлении птицы, важным показателем продуктивности является яйценоскость, которая, как известно, находится в тесной взаимосвязи с генетической и технологической составляющей производства мяса, и яйца птицы.

Показатель яйценоскости рассчитывается на среднюю и начальную курицу – несушку в стаде. В наших исследованиях приведен расчет яйценоскости на начальную несушку. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технологические показатели кур родительского стада

Показатели	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Сохранность, %	92,0	93,0	93,0	93,0
Яйценоскость на начальную несушку, шт	181	183	188	186
Выход инкубационных яиц, %	91,4	93,4	93,5	93,5
Выводимость яиц, %	82,7	84,2	84,4	84,4
Вывод молодняка, %	72,6	75,3	75,8	75,2

Анализируя полученные результаты яйценоскости мясной птицы, можно сказать, что в третьей опытной группе превышение по данному показателю составило 3,7% по сравнению с контрольной группой. Во второй и четвертой группе яйценоскость превышала контроль на 1,1 и 2,8% соответственно. Следует отметить, что показатель живой массы была практически одинаковым в опытной и контрольной группах во все учитываемые периоды. Это очень важно при выращивании кур-несушек родительского стада. Не менее важен показатель сохранности взрослого поголовья. Во всех группах с добавлением в основной рацион пророщенного зерна ячменя данный показатель составлял 93%, что на 1,0% выше, чем в контрольной группе с основным рационом.

При кормлении птицы необходимо строго соблюдать режим, требующий давать корм в одно и тоже время. Добавка в рацион птицы пророщенного зерна не просто дополнительная возможность, а реальная жизненная необходимость. Для повышения сохранности поголовья, продуктивности и инкубационных качеств яиц рекомендуем о целесообразности скармливания птице родительского стада мясных пород дополнительно к полнорационному комбикорму пророщенное зерно ячменя взамен сухого, в вечернее время суток.

Библиография

1. Влияние кормовой добавки «Кормо Токс Плюс» на продуктивность птицы/Хохлова А.П., Маслова Н.А., Сорокина Н.Н.//В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции.- 2016. - С. 338-339.

2. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственной птицы/ Татьяначева О.Е., Хохлова А.П., Маслова Н.А., Попова О.А., п. Майский, 2018.
3. Однородность стада мясных племенных кур/ Хохлова А.П., Сорокина Н.Н.//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. -2016. -№ 1 (1). - С. 64-70.
4. Птицеводство/ Хохлова А.П., Татьяначева О.Е., Ткачев А.В., Маслова Н.А., Белгород, 2019.
5. Сравнительная характеристика кроссов «Cobb-500» и «Arboracres»/ Хохлова Т.Н., Маслова Н.А.//В книге: Материалы международной студенческой научной конференции. В двух томах.- 2017.- С. 129.
6. Татьяначева О.Е. Использование современных кормовых добавок в рационах сельскохозяйственной птицы/ О.Е. Татьяначева, А.П., О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова, Т.Н. Устинова– Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. – С. 202.
7. Эффективность использования кормовой добавки «Кормо Токс Плюс» в рационах птицы/ Маслова Н.А., Татьяначева О.Е.//В книге: Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее. Материалы XXIII международной научно-производственной конференции. -2019.- С. 49-50.
8. Эффективность скармливания пророщенного зерна ячменя в рационах свиней на откорме/ Походня Г.С., Понедельченко М.Н., Файнов А.А., Маслова Н.А., Ульянич Е.А.//В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. Белгород, 2011.- С. 35-40.
9. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров в зависимости от пола и возраста/ Бодяков М.С., Хохлова А.П.//В книге: Молодёжный аграрный форум - 2018. Материалы международной студенческой научной конференции.- 2018.- С. 131.
10. Ратио-новая технология выращивания цыплят-бройлеров/ Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И., Хохлова А.П., Гудыменко В.В., Огулев С.А.//В книге: Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства. Материалы XVII Международной научно-производственной конференции. Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина. -2013.- С. 96.
11. Dobudko A. N. Calcium And Phosphorus Feed Supplement FAX-2 In The Feeding Of Laying Hens Of Industrial HERD/Dobudko Alexander Nikolaevich, Tatyanchieva Olga Egorovna, Boyko Ivan Aleksandrovich, Popova Oksana Anatolievna, Kornienko Pavel Petrovich, Burlakov Vladimir Sergeevich, Litvinov Yuriy Nikolaevich// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018.-november-december. – p. 1551-1559
12. Koschayev I. Feeding Efficiency of Dry Beet Pulp to Broiler Chickens / Ivan Koschayev, Ivan Boiko, Svetlana Kornienko, Olga Tatyanchieva, Oleg Sein, Svetlana Zdanovich, Oksana Popova// Advances in Biological Sciences Research. 1st International Symposium Innovations in Life Sciences (ISILS 2019, Available Online). November 2019. – P. 167-170.

References

1. The influence of the feed additive "Kormo Toks Plus" on the productivity of poultry / Khokhlova A.P., Maslova N.A., Sorokina N.N.// In the collection: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. Materials of the XX International Scientific and Production Conference. - 2016. - P. 338-339.
2. Unconventional feeds in the diets of poultry / Tatyanchieva O.E., Khokhlova A.P., Maslova N.A., Popova O.A., Maisky village, 2018.
3. Uniformity of the herd of meat breeding chickens / Khokhlova A.P., Sorokina N.N.// Actual problems of agricultural biology. -2016. -No. 1 (1). - S. 64-70.
4. Poultry / Khokhlova A.P., Tatyanchieva O.E., Tkachev A.V., Maslova N.A., Belgorod, 2019.
5. Comparative characteristics of the crosses "Cobb-500" and "Arboracres" / Khokhlova T.N., Maslova N.A. // In the book: Materials of the international student scientific conference. In two volumes. - 2017. - P. 129.
6. Tatyanchieva O.E. The use of modern feed additives in the rations of agricultural poultry / O.E. Tatyanchieva, A.P., O.A. Popova, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova, T.N. Ustinova - Belgorod: Publishing house of FGBOU VO Belgorod GAU, 2020. - P. 202.
7. The efficiency of using the feed additive "Kormo Tox Plus" in poultry rations / Maslova N.A., Tatyanchieva O.E.// In the book: Innovative solutions in agricultural science - a look into the future. Materials of the XXIII international scientific and industrial conference. -2019.- S. 49-50.
8. The efficiency of feeding the germinated barley grain in the diets of fattening pigs / Pokhodnya G.S., Ponedelchenko M.N., Fainov A.A., Maslova N.A., Ulyanich E.A. // In the collection: Pig breeding and technology pork production. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Walking. Belgorod, 2011.- S. 35-40.
9. Efficiency of growing broiler chickens depending on sex and age / Bodyakov M.S., Khokhlova A.P. // In the book: Youth Agrarian Forum - 2018. Proceedings of the International Student Scientific Conference. - 2018. - P. 131.
10. Ratio-new technology of growing broiler chickens / Nozdrin A.E., Gudymenko V.I., Khokhlova A.P., Gudymenko V.V., Ogulev S.A. // In the book: Problems and prospects of innovative development animal husbandry. Materials of the XVII International Scientific and Production Conference. Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. -2013.- S. 96.
11. Dobudko AN Calcium And Phosphorus Feed Supplement FAX-2 In The Feeding Of Laying Hens Of Industrial HERD / Dobudko Alexander Nikolaevich, Tatyanchieva Olga Egorovna, Boyko Ivan Aleksandrovich, Popova Oksana Anatolievna, Kornienko Pavel Petrovich, Burlakov Nikolaevich Yevich, Litvinichov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018.-november-december. - p. 1551-1559.
12. Koschayev I. Feeding Efficiency of Dry Beet Pulp to Broiler Chickens / Ivan Koschayev, Ivan Boiko, Svetlana Kornienko, Olga Tatyanchieva, Oleg Sein, Svetlana Zdanovich, Oksana Popova // Advances in Biological Sciences

Research. 1st International Symposium Innovations in Life Sciences (ISILS 2019, Available Online). November 2019. - P. 167-170

Сведения об авторах

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

Попова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89038855658, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru

Хохлова Алла Петровна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89511337050, e-mail: alla.hohlova@yandex.ru

Маслова Наталья Анатольевна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89517664884, e-mail: natasha-maslova@mail.ru

Овчинникова Татьяна Михайловна преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8952435-51-81, , e-mail:tatianna818@mail.ru

Information about the authors

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

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

Khokhlova Alla Petrovna candidate of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89511337050, e-mail: alla.hohlova@yandex.ru

Maslova Natalya Anatolievna candidate of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89517664884, e-mail: natasha-maslova@mail.ru

Ovchinnikova Tatyana Mihaylovna teacher of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89524355181, tatianna818@mail.ru

УДК 636.2.034:636.082/084:636.06

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

ПАРАТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Аннотация. С целью большей объективности анализа продуктивности коров в зависимости от возраста первого осеменения тёлочек рассмотрена их динамика развития. В тесной связи находится молочная продуктивность коров от возраста 1-го осеменения. Оптимальным сроком плодотворного осеменения тёлочек считается 16 месяцев. Отражены вопросы зависимости продуктивного долголетия от возраста первого осеменения и их живой массы. Наибольший удой за три лактации был получен от коров, первый отёл в возрасте 27-28 и 29-30 месяцев, при их удое на первой лактации 6630 и 6567 кг и по наивысшей – 7704 и 7722 кг молока соответственно. Уровень удоя в наивысшую лактацию, а также за три лактации зависел от его величины на первой лактации, однако это сопровождалось и увеличением дойных дней, а соответственно и продолжительности сервис-периода.

Ключевые слова: молочная продуктивность, сухостойный период, лактация, телки, отел, живая масса, удой.

PARATYPICAL FACTORS IN THE FORMATION OF MILK PRODUCTION OF COWS

Abstract. For the purpose of greater objectivity in the analysis of the productivity of cows, depending on the age of the first insemination of heifers, their development dynamics is considered. The milk productivity of cows from the age of the 1st insemination is closely related. The optimal period for fruitful insemination of heifers is considered to be 16 months. The questions of the dependence of productive longevity on the age of first insemination and their live weight are reflected. The highest milk yield in three lactations was obtained from cows, the first calving at the age of 27-28 and 29-30 months, with their milk yield at the first lactation 6630 and 6567 kg and at the highest - 7704 and 7722 kg of milk, respectively. The level of milk yield in the highest lactation, as well as for three lactations, depended on its value in the first lactation, however, this was accompanied by an increase in milking days, and, accordingly, the duration of the service period.

Key words: milk productivity, dry period, lactation, heifers, calving, live weight, milk yield.

Животноводство – это одна из системообразующих отраслей АПК. От того, как она будет дальше развиваться, зависит благосостояние и социальное благополучие области, а молочное скотоводство одна из наиболее приоритетных отраслей сельского хозяйства Российской Федерации. Производство молока является одной из основных подотраслей животноводства, обеспечивающей производство молока-сырья как основной продукции и до 84% валового производства говядины.

Молочное скотоводство в Российской Федерации – ведущая отрасль сельскохозяйственного производства – занимает в структуре валовой продукции животноводства 49,7 %, обеспечивая население страны молоком и мясом. Молочное скотоводство в настоящее время испытывает проблемы. Ежегодный рост производства молока в сельхозорганизациях за последние 3 года не превышает 2%.

В 2019–2020 годах российская молочная отрасль демонстрирует небольшую позитивную динамику роста и получения хорошей марки. По данным Росстата по итогам ведения отрасли в 2019 году сельскохозяйственные организации, фермерские и домашние хозяйства произвели более 31,0 млн тонн молока. Современная производственно-экономическая ситуация в молочном скотоводстве страны определяется многими факторами, одним из которых является породный состав разводимого скота и особенности его динамики [2,7,9].

Отсутствие системности ведения молочного скотоводства, не позволяет вести отрасль на интенсивной основе, обеспечивать наиболее полное использование ресурсов, снижает конкурентоспособность отечественной аграрной продукции, что может привести к доминированию импорта зарубежной продукции. Ниже представлены основные причины, которые в свою очередь создали некоторые проблемы для дальнейшего развития молочного скотоводства на промышленной основе, такими причинами являются:

- в большинстве хозяйств, где разводится молочный скот, используется устаревшее оборудование, которое в свою очередь не соответствует требованиям мировых стандартов;

- следующим моментом, можно отметить отсутствие элевров, где происходит испытание быков-производителей как по собственной продуктивности, так и по качеству потомства. Это значительно препятствует развитию селекционно-племенной работы, где происходит создание отечественного генофонда.

Во многих зарубежных странах ведётся работа по совершенствованию процесса продуктивных качеств молочных специализированных пород. Это происходит благодаря скрещивания молочного стада с производителями голштинской породы.

Ежегодно в Россию завозят большое количество импортных животных для улучшения продуктивных качеств крупного рогатого скота. Поэтому актуальной темой, является использование импортного племенного стада и получение животных с высокой молочной продуктивностью. Многие работы посвящены изучению различных показателей завезённых животных в разных зонах. Одним из приоритетных показателей при изучении крупного рогатого скота является молочная продуктивность. Была проведена сравнительная оценка молочной продуктивности импортного и отечественного скота в условия интенсивного молочного животноводства. При анализе результатов указывает автор, было отмечено, что в целом коровы голштинской и чёрно-пёстрой пород показали сильную устойчивую лактационную деятельность с высокими удоями. Таким образом, сравнительная оценка молочной продуктивности исследуемых пород животных в идентичных условиях кормления и содержания показала существенное превосходство голштинских коров над своими сверстницами [1,4,8].

В настоящее время в целях повышения продуктивности плановых пород скота широко используется быки-производители голштинской породы, потомство которых характеризуется высокой продуктивностью и приспособленностью к промышленной технологии.

В увеличении производства молока в Российской Федерации, в том числе и в Белгородском регионе, участвуют как мелкие хозяйства с поголовьем дойного стада менее 1000 голов, так и высокоорганизованные крупные молочные комплексы.

Рассмотрим пути совершенствования производства молока – механизацию основных технологических процессов, ведь это один из главных факторов, который включает в себя подготовку кормов к скармливанию и их раздачу, доение коров, первичную обработку, хранение и реализацию молока, механизацию навозоудаления.

Одной из составляющих успеха получения большого количества качественной животноводческой продукции является организация полноценного кормления и технология их приготовления. При организации крупных молочных ферм и комплексов следует использовать наиболее, специализированные молочные породы, пригодные для индустриальной технологии. Совершенствование пород по пригодности к индустриальной технологии - важнейшая задача скотоводства. В этом направлении ведется соответствующая работа по улучшению существующих пород и созданию новых высокопродуктивных пород, линий и гибридов скота.

Технический прогресс в молочном скотоводстве зависит от пригодности наиболее распространенных в стране пород крупного рогатого скота к индустриальной технологии. По данным академика А.С. Всяких, в общем количестве пород молочного и молочно-мясного направления на долю палево-пестрых по род, приходится в нашей стране 26,6%, красных - 25,1, черно-пестрых - 26,7, бурых - 6,4, холмогорской - 3,5, ярославской - 1,8%.

В составе ряда отечественных пород скота насчитывается довольно много коров, не отвечающих современному техническому уровню: они плохо приспособлены к переводу на индустриальную технологию, требуют совершенствования по форме вымени и пригодности к машинному доению, по оплате корма продукцией и способности продуцировать при интенсивном кормлении и современной технологии много молока [7,12,15].

В связи с переводом отрасли на индустриальную технологию специализация и концентрация в молочном скотоводстве сопровождаются интенсификацией производства. Технико-экономические показатели современных молочных комплексов рассчитаны на получение на корову за год не менее 4000-5000 кг молока. При этом животные таких специализированных предприятий должны отличаться высокой оплатой корма продукцией, хорошим здоровьем,

крепкой конституцией, резистентностью (устойчивостью) к условиям содержания и быть выравненными по направлению продуктивности и ее уровню.

Сейчас, в связи с вводом нового формата требований от молочных коров, требуются высокие удои, и молоко с большим содержанием жира и белка. Введение этих требований специалисты объясняют постепенной интеграцией России в единое экономическое пространство и актуальностью международных требований для нашей страны. Именно поэтому российские селекционеры начинают активно перенимать опыт иностранных коллег и совершенствоваться в этой области. При соблюдении всех необходимых условий содержания и кормления высокоудойные коровы будут приспособлены к региональным условиям.

Племенное улучшение пород скота в стране ведется в соответствии с комплексным планом мероприятий по дальнейшему совершенствованию племенного дела в животноводстве на 2017-2025 годы, утвержденным Министерством сельского хозяйства РФ. Исходя из перспективы развития молочного скотоводства, составлена программа селекционных работ с породами крупного рогатого скота по зонам страны, предусматривающая дальнейшее повышение продуктивности животных и улучшение их племенных качеств.

В современных молочных комплексах и на крупных фермах племенная работа с крупным рогатым скотом должна строиться на принципах крупномасштабной селекции. Племенной работой в стране должны быть охвачены все хозяйства, включая племенные заводы, племенные неплеменные фермы. Крупномасштабная селекция в молочном скотоводстве позволяет наиболее эффективно использовать преимущества социалистического способа производства при разведении молочного скота и производстве молока и говядины [4, 6, 10].

На сегодняшний день молочное скотоводство остаётся приоритетным направлением среди подотраслей животноводства, и реализация мер по его эффективному развитию позволит обеспечить выполнение намеченных целей.

Подводя итог по перечню требований к животным в условиях интенсивной технологии производства молока, можно сказать, что стандартные коровы для высоко механизированных ферм должны удовлетворять следующим требованиям: иметь удои начиная с первой лактации на уровне 4000-5000 кг молока при содержании жира и белка не ниже стандарта породы; пригодность к машинному двукратному доению; крепкую конституцию; живую массу во взрослом состоянии 600-700 кг; хорошую плодовитость; устойчивость к заболеваниям и стрессовым ситуациям; продуктивное долголетие; способность быстро потреблять большое количество кормов.

Животные в условиях промышленной технологии не должны быть излишне возбудимы, так как это затруднит их групповое содержание. Для высоко механизированных ферм отбирают в первую очередь животных с хорошей приспособляемостью к стрессовым ситуациям (конкуренция за места кормления и отдыха, шум машин, регулярные перемещения по цехам и т. д.), среди которых быстро устанавливается групповая иерархия

Важное значение при интенсификации молочной отрасли скотоводства является правильный раздой первотелок, который способствует ускорению сроков реализации наследственных качеств коров. При удое за первую лактацию до 3500 кг молока наивысшей продуктивности коровы-рекордистки черно-пестрой породы достигали в среднем по пятому отелу и старше. С повышением удоев за первую лактацию (5000 кг и более) интенсивность раздоя животных увеличивалась: возраст проявления максимальной продуктивности сокращался на 1,5-3 отела, при этом абсолютный показатель удоя был на 300-480 кг выше, чем у первых.

В этом плане незамедлительно должна быть решена проблема длительного сохранения уникальных животных, показавших высокую продуктивность и в цехах высоко механизированных ферм, вплоть до их перемещения на отдельную ферму с созданием для них более благоприятных условий содержания. Наряду с раздоем первотелок следует больше внимания уделять увеличению продуктивности коров всех возрастов. Во многих странах коров, давших высокий удои за лактацию.

При интенсивном выращивании телок молочных пород к году их живой вес должен достигать половины веса матерей, а в полтора года быть на уровне примерно 65% к весу матерей. Молочная продуктивность первотелок хорошо коррелирует с их живым весом в том случае, если он достигнут в результате хорошего развития, а не ожирения [5,11,13].

Продуктивность молочного скота - это сложная система, состоящая из взаимодействия генотипа и условий внешней среды. При анализе литературных источников по данному вопросу, можно отметить, что возраст первого осеменения тёлки и молочная продуктивность коров находится в тесной взаимосвязи. Рано оплодотворённые тёлки после отёла дают меньше молока, чем животные с более поздними сроками осеменения. Тем не менее, в зависимости от различных производственных причин, даже при достижении необходимой живой массы, тёлки осеменяют в разном возрасте. В этом случае важно знать продуктивность первотёлок в зависимости от возраста их первого отёла.

Целью нашего исследования являлось изучение факторов, которые определяли повышение молочной продуктивности высокопродуктивных коров симментальской породы.

Были поставлены следующие задачи:

- установить влияния возраста 1 осеменения и отела на продуктивное долголетие коров;
- установить влияние длительности периода от отела до плодотворной случки.

Главным показателем оптимального срока первой случки (первого осеменения) является развитие и вес телок, идущих в случку. По данным многих литературных источников, вес их к этому времени должен достигать 60-70% веса взрослых коров своей породы (данные по стандарту I класса). Обычно такого веса телки молочных пород и пород двойной продуктивности достигают к 16-20 месяцам. Как считается в практической зоотехнии, более ранняя случка задерживает рост и развитие коров и отражается тем самым на качестве их приплода и удоях. Последующее хорошее кормление к 4-6-му отелу ослабляет недостатки, вызванные ранней случкой, но полностью их не устраняет. Как интенсивное, так и скудное кормление телок резко сказывается на уменьшении продуктивности коров, слученных в раннем возрасте, а также на качестве приплода [6,12,13].

С целью объективности анализа продуктивности коров в зависимости от возраста первого осеменения тёлки мы рассмотрели динамику их роста и развития (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1 – Показатели индивидуального развития телок симментальской породы

Возраст, месяцев	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, грамм
При рождении	38		
1	53	15	493
2	74	21	691
3	97	23	757
4	121	24	789
5	155	34	1118
6	194	39	1283
7	240	46	1513
8	282	42	1382
9	316	34	1118
10	351	35	1151
11	380	29	954
12	404	24	789
13	411	7	230
14	418	7	230
15	425	7	230

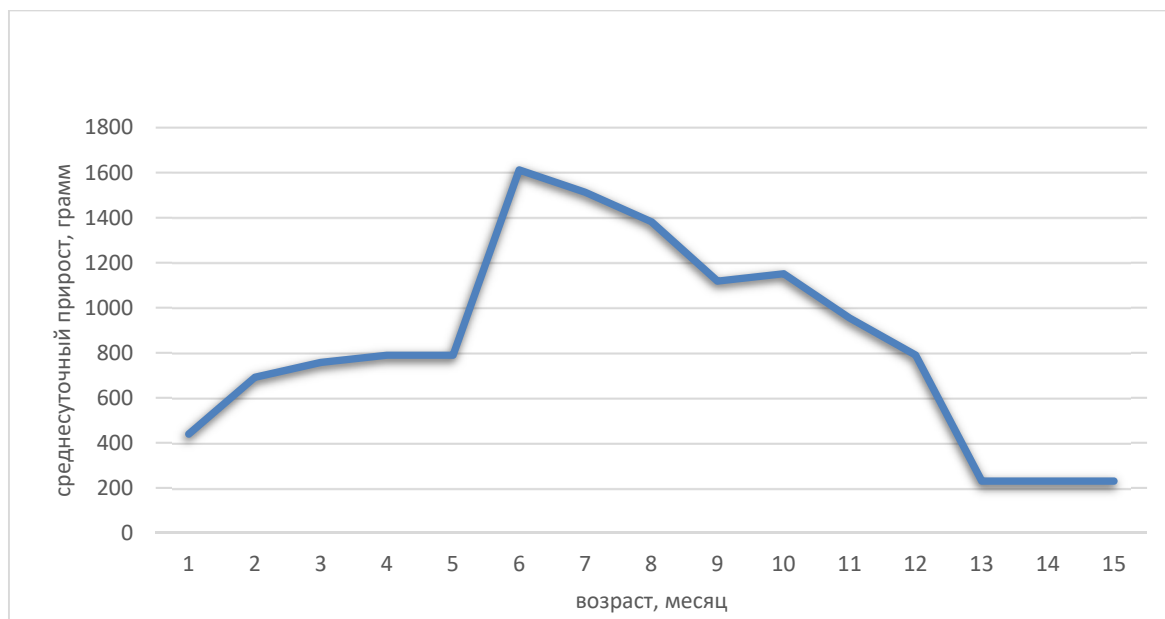


Рис.1 - Динамика среднесуточного прироста телочек от рождения до возраста осеменения

По данным таблицы 1, можно сделать вывод, что такие важные показатели развития животных, как абсолютный и среднесуточный прирост находились в пределах стандартных требований к породе. Начиная со 2-го месяца рождения телки увеличивали свой абсолютный прирост за период и за сутки. Максимальными эти показатели были с 5 по 10 месяцев, где среднесуточные приросты колебались в пределах 1118-1513 г. Итак, к 15-месячному возрасту – периоду физиологического созревания – телки имели массу в пределах 425 кг, что составляет 70-75% от массы половозрелого животного в пределах стандарта симментальской породы. Наглядно, изменения живой массы первотелок показаны на рисунке 1.

Изменения показателей молочной продуктивности коров в зависимости от возраста первого отела за три лактации, представлены в таблице 2. Анализируя эти показатели, мы пришли к выводу, что количественный показатель по молоку, а точнее удой, в различные возрастные периоды отела телок, имел тенденцию к увеличению по всем трем лактациям. Следует отметить коров с возрастом отела 33-34 месяца. По данным за все три лактации было получено наибольшее количество молока по всем трем лактациям: 7064 кг, 7400 и 7297 кг соответственно. Однако же, данный возраст отела коров предполагает осеменения телок в возрасте 24-25 месяцев, что не является экономически выгодным с точки зрения содержания и кормления животных. Так как два года они не окупают продукцией затраты хозяйства на их содержание. То же самое можно сказать и о группе коров с возрастом осеменения 31-32 месяца.

Таблица 2 – Динамика удоя коров в зависимости от возраста первого отела

Возраст 1-го отела, мес.	Число коров в группе	1 лактация			2 лактация			3 лактация		
		удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
25-26	59	6221	4,07	3,31	6564	4,12	3,35	6772	3,98	3,42
27-28	103	6630	4,08	3,33	7175	4,03	3,36	7696	4,00	3,36
29-30	43	6567	4,10	3,35	7279	4,01	3,36	7142	4,02	3,34
31-32	24	6725	4,08	3,33	7259	4,01	3,35	7687	4,00	3,35
33-34	8	7064	4,04	3,34	7400	3,98	3,35	7297	4,03	3,35

По полученным данным таблицы 2, отметим группу коров с возрастом первого отела 27-28 месяцев. Это самая многочисленная группа животных. По показателям удоя в этой возрастной группе отела было получено за первую лактацию 6630 кг, вторую – 7175 кг и третью – 7696 кг. По количеству молока за третью лактацию коровы данной возрастной группы пре-

восходили остальные группы. К тому же возраст отела 27-28 месяцев предполагает осеменения в возрасте 17-18 месяцев, что является обоснованным фактором первого осеменения телок в период физиологической зрелости организма.

Так же следует отметить, что возраст первого осеменения и отела не влияет на качественные показатели молочной продуктивности: содержание жира и белка. Как видно из таблицы 2, эти показатели не имели достоверного различия за все три лактации.

В таблице 3, мы сделали анализ полученных данных молочной продуктивности по наивысшей лактации и удою за все три лактации в зависимость возраста первого отела.

Таблица 3 – Удой коров по наивысшей лактации за период использования

Возраст 1-го отела, мес.	Число коров	Наивысшая лактация			За три лактации		
		удой, кг	жир, %	белок, %	Σ дойных дней	удой, кг	на 1 день лакт., кг
25-26	59	7469	4,02	3,32	901	20274	22,5
27-28	103	7704	4,03	3,35	1100	25097	22,8
29-30	43	7722	4,06	3,35	1090	24153	22,2
31-32	24	7673	4,01	3,35	1077	24279	22,5
33-34	8	7703	4,00	3,36	1092	24986	22,9

Как видно из таблицы 3, наибольший удой за три лактации был получен от коров, первый отёл которых был во возрасте 27-28 и 29-30 месяцев, при их удое на первой лактации 6630 и 6567 кг и по наивысшей – 7704 и 7722 кг молока соответственно. Уровень удоя в наивысшую лактацию, а также за три лактации зависел от его величины на первой лактации, однако это сопровождалось и увеличением дойных дней, а соответственно и продолжительности сервис-периода. Полученные результаты подтверждают то факт, что возраст первого осеменения и отела влияют на количественную сторону удоя.

При определении молочной продуктивности коровы за ту или иную лактацию весьма важно знать, на каком месяце была осеменена (случена) корова после отела. При осеменении (случке) коров в первую течку после отела создаются предпосылки для более быстрого падения лактации и ее укорочения. При удлинении сервис-периода, т. е. при осеменении (случке) коров в четвертую либо в пятую течку, возникают более благоприятные условия для проявления максимального месячного удоя и более равномерного течения лактации. Зато такое удлинение отодвигает следующий отел коровы, так как возрастает период лактации. Часто от пропуска нескольких течек корова остается яловой.

В результате исследования материалов многих стад замечена связь годовых удоев коров с длительностью сервис-периода. Чем дольше после отела не случается корова, тем больший удой наблюдается за всю лактацию. Однако при этом сокращается число отелов за весь период использования животного и уменьшается общее количество молока, получаемого от коровы за время ее пребывания в хозяйстве. В соответствии с рекомендациями по увеличению поголовья коров и правильному их использованию надо стремиться осеменять (покрывать) их в первый месяц после отела, чтобы получить от каждой коровы за 5 лет 6 телят. Подтверждением вышесказанному служат показатели, приведённые в таблице 4.

Таблица 4 – Продуктивность коров при разной продолжительности сервис-периода на первой лактации

Сервис-период, дни	Число коров	1 лактация		2 лактация		3 лактация		Σ дойных дней за 3 лактации	Сумма удоя за 3 лактации, кг
		дойн. дни	удой, кг	дойн. дни	удой, кг	дойн. дни	удой, кг		
41-60	37	272	6051	340	7397	391	7173	1003	22495
61-80	39	293	6256	314	6914	337	7458	944	20713
81-100	22	312	6626	320	7445	331	9364	963	21956
101-120	25	334	6975	343	7976	396	9754	1073	24705
121-140	25	348	7501	380	9083	384	9364	1112	25948
141-160	17	366	7538	345	7960	336	7458	1047	22956
161-180	21	389	8584	323	7289	291	7173	1003	23052

При продолжительности сервис-периода от 41 до 161 дня (или от 60 до 180 дней) удой первотёлок был в диапазоне – 6051-8584 кг молока, т.е. при увеличении удоя от минимальной к максимальной величине на 2533 кг сервис-период становился продолжительнее на 120 дней, следовательно, при увеличении удоя на 21,1 кг – сервис-период становился продолжительнее на 1 день. Это является свидетельством того, что при улучшении технологии содержания и кормления коров, повышении генетического потенциала животных и обеспечении его реализации воспроизводительная функция коров способна улучшаться.

Итак, по данным таблицы можно сказать, что с увеличением продолжительности периода от отела до плодотворной случки производство молока увеличивается, но происходит это прежде всего за счет увеличения дней лактации с 272 до 389. Из данных таблицы также видно, что оптимальным сервис-периодом для коров с получением высоких удоев является период 121-140 дней, здесь по всем трем лактациям отмечается стабильное увеличение производства молока. Распределение коров стада по сезону первого отёла показало, что осенние отёлы были наиболее предпочтительны. Относительно удоя за лактацию это было оправдано, но больший удой был получен за счёт увеличения продолжительности сервис-периода (на 1-29-31 день) (табл. 8). Не исключено, что это было следствием переходного периода. Т.к. при зимних отёлах, когда происходит стабилизация содержания и кормления, сервис-период сокращается на 39 дней, хотя удой при этом снижается на 420 кг, такое соотношение оправдано, поскольку средний удой за месяц выше более, чем на 40% и осеменение коров проходит в более короткий период [3,14].

Характером возрастной изменчивости молочной продуктивности можно управлять. Для увеличения производства молока в каждом хозяйстве в течение ряда лет необходимо прежде всего обеспечить лучшее развитие животных в молодом возрасте. Кроме того, надо помнить, что с возрастом происходит развитие молочной железы: увеличиваются ее размеры и масса всей деятельной железистой ткани. Лучшее развитие вымени достигается правильным доением и постановкой молодых коров на раздой. Передовики производства, учитывая все это, обеспечивают получение высоких удоев в течение всего срока содержания коров в хозяйстве.

Библиография

1. Гудыменко В.И. Использование породных ресурсов молочного скота Белгородской области/ В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова //В сборнике: Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долгодентного продуктивного использования молочных коров. Научные труды. Коллектив авторов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ). - Брянск, 2007. - С. 14-20.
2. Гудыменко В.И. Использование высокопродуктивных молочных стад при крупномасштабной селекции/ В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова // В сборнике: Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долгодентного продуктивного использования молочных коров. Научные труды. Коллектив авторов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ). - Брянск, 2007. - С.44-49.
3. Жукова С.С. Селекционно-племенная работа в высокопродуктивных молочных стадах/ С.С. Жукова, В.И. Гудыменко, А.П. Хохлова //В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции., 2016. -С. 204-206.
4. Зимовин А.А. Воспроизводительные способности красно-пестрой породы/ А.А. Зимовин, Н.А. Маслова //В книге: Молодёжный аграрный форум - 2018. Материалы международной студенческой научной конференции., 2018.- С. 156.
5. Кандыба Е.А. Динамика живой массы телок в зависимости от сезона года при рождении/ Е.А. Кандыба, К.А. Петрова, А.П. Хохлова //В книге: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4-х томах., 2020.- С. 25.
6. Лыков А.Н. Взаимосвязь возраста и молочной продуктивности коров/ А.Н. Лыков, А.П. Хохлова //В книге: Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции., 2019. - С. 70-71.
7. Макаренко М.А. Молочная продуктивность первотелок при различных сезонах рождения и отела/ М.А. Макаренко, Н.А. Маслова //В книге: Материалы международной студенческой научной конференции. В двух томах., 2017.- С. 110.
8. Морфологические признаки вымени, определяющие его пригодность к машинному доению/ Богатырёва, Маслова Н.А.//В книге: Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции., 2019. - С. 71-72.

9. Основные направления совершенствования селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом голштинизированной черно-пестрой породы/ Н.Н. Сорокина, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова, О.Е. Татьяначева - Белгород, 2017.

10. Селекционно-генетические параметры молочной продуктивности черно-пестрых первотелок разных линий/ С.С. Жукова, В.И. Гудыменко, А.П. Хохлова, В.В. Гудыменко //В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Материалы Международной научно-производственной конференции., 2012. - С. 124-128.

11. Хохлова А.П. Современные тенденции и перспектива развития производства мяса крупного рогатого скота/ А.П. Хохлова, Н.А. Маслова //Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. -2018.- № 4 (10).- С. 139-154.

12. Хохлова А.П. Рациональное использование породных ресурсов молочного скота/ А.П. Хохлова, А.В. Гудыменко //В сборнике: Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы национальной научно-практической конференции (10 декабря 2020 г.).- 2020. - С. 24-26.

13. Хохлова А.П. Оценка коров-первотелок по пригодности к машинному доению/ А.П. Хохлова, Т.Н. Устинова //В сборнике: Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы национальной научно-практической конференции (10 декабря 2020 г.), 2020. - С. 32-34.

14. Хохлова А.П. Взаимосвязь продолжительности использования коров с молочной продуктивностью/ А.П. Хохлова, О.Е. Татьяначева //В книге: Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее. Материалы XXIII международной научно-производственной конференции., 2019. - С. 56-57.

15. Ways of intensification of beef production in the framework of import substitution/Khokhlova A.P., Tatyanchicheva O.E., Maslova N.A., Zuev N.P., Pokhodnya G.S., Sein O.B., Naumkina L.A./International Journal of Advanced Biotechnology and Research.- 2019.- T. 10.- № 1.- С. 54-59.

References

1. Gudymenko V.I. Use of breed resources of dairy cattle in the Belgorod region / V.I. Gudymenko, V.V. Gudymenko, A.P. Khokhlova // In the collection: Selection-genetic and ecological-technological problems of increasing the long-term productive use of dairy cows. Scientific works. A team of authors, Bryansk State Agricultural Academy, International Academy of Sciences of Ecology and Life Safety (MANEB). - Bryansk, 2007. -- S. 14-20.

2. Gudymenko V.I. The use of highly productive dairy herds in large-scale breeding / V.I. Gudymenko, V.V. Gudymenko, A.P. Khokhlova // In the collection: Selection-genetic and ecological-technological problems of increasing the long-term productive use of dairy cows. Scientific works. A team of authors, Bryansk State Agricultural Academy, International Academy of Sciences of Ecology and Life Safety (MANEB). - Bryansk, 2007. -- P.44-49.

3. Zhukova S.S. Selection and breeding work in highly productive dairy herds / S.S. Zhukov, V.I. Gudymenko, A.P. Khokhlova // In the collection: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. Materials of the XX International Scientific and Production Conference., 2016. -P. 204-206.

4. Zimovin A.A. Reproductive abilities of the red-and-white breed / A.A. Zimovin, N.A. Maslova // In the book: Youth Agrarian Forum - 2018. Materials of the international student scientific conference., 2018. - P. 156.

5. Kandyba E.A. Dynamics of live weight of heifers depending on the season of the year at birth / E.A. Kandyba, K.A. Petrova, A.P. Khokhlova // In the book: Gorinsky readings. Innovative solutions for the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference. In 4 volumes., 2020.- P. 25.

6. Lykov A.N. The relationship of age and milk productivity of cows / A.N. Lykov, A.P. Khokhlova // In the book: Gorinsky readings. Science of young people - innovative development of the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference., 2019. - pp. 70-71.

7. Makarenko M.A. Milk productivity of first-calf heifers at different seasons of birth and calving / M.A. Makarenko, N.A. Maslova // In the book: Materials of the international student scientific conference. In two volumes., 2017.- P. 110.

8. Morphological signs of the udder that determine its suitability for machine milking / Bogatyreva, Maslova N.A. // In the book: Gorinsky readings. Science of the young - to the innovative development of the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference., 2019. - pp. 71-72.

9. Main directions of improvement of selection and breeding work with cattle of Holsteinized black-and-white breed / N.N. Sorokin, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova, O.E. Tatyanchicheva - Belgorod, 2017.

10. Selection and genetic parameters of milk production of black-and-white first-calf heifers of different lines / S.S. Zhukov, V.I. Gudymenko, A.P. Khokhlova, V.V. Gudymenko // In the collection: Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them. Materials of the International Scientific and Production Conference., 2012. - pp. 124-128.

11. Khokhlova A.P. Modern trends and prospects for the development of meat production in cattle / A.P. Khokhlova, N.A. Maslova // Actual problems of agricultural biology. -2018.- No. 4 (10) .- S. 139-154.

12. Khokhlova A.P. Rational use of breed resources of dairy cattle / A.P. Khokhlova, A.V. Gudymenko // In the collection: Achievements and prospects in the production and processing of agricultural products: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference (December 10, 2020) .- 2020. - pp. 24-26.

13. Khokhlova A.P. Assessment of first-calf cows for suitability for machine milking / A.P. Khokhlova, T.N. Ustinova // In the collection: Achievements and prospects in the field of production and processing of agricultural products: Proceedings of the national scientific and practical conference (December 10, 2020), 2020. - P. 32-34.

14. Khokhlova A.P. The relationship between the duration of the use of cows with milk production / A.P. Khokhlova, O.E. Tatyanchieva // In the book: Innovative solutions in agricultural science - a look into the future. Materials of the XXIII international scientific and industrial conference., 2019. - pp. 56-57.

15. Ways of intensification of beef production in the framework of import substitution/Khokhlova A.P., Tatyanchieva O.E., Maslova N.A., Zuev N.P., Pokhodnya G.S., Sein O.B., Naumkina L.A//International Journal of Advanced Biotechnology and Research.- 2019.- Т. 10.- № 1.- С. 54-59.

Сведения об авторах

Попова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89038855658, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru

Хохлова Алла Петровна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89511337050, e-mail: alla.hohlova@yandex.ru

Маслова Наталья Анатольевна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89517664884, e-mail: natasha-maslova@mail.ru

Information about the authors

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

Khokhlova Alla Petrovna candidate of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89511337050, e-mail: alla.hohlova@yandex.ru

Maslova Natalya Anatolievna candidate of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89517664884, e-mail: natasha-maslova@mail.ru

УДК 636.034

Г.С. Чехунова, П.П. Корниенко, О.А. Чехунов

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «АПИ-СПИРА» НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ И МАССУ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ЧЕШСКИЙ ДОМИНАНТ

Аннотация: Основной задачей птицеводческих хозяйств является сокращение затрат на получение птицеводческой продукции. Так же основным направлением в данной отрасли яичного направления считается получение яиц наивысшего качества и обогащение их по питательным веществам. Яйценоскость и масса яиц – основные признаки, характеризующие количество снесенных яиц, их питательность и калорийность. Использование биологически активной добавки «Апи-Спира» способствует увеличению массы яиц, а соответственно и повышению их питательной ценности.

Ключевые слова: Промышленное птицеводство, масса яиц, кормовые ресурсы, энергетические ресурсы, водные ресурсы, технология производства, питательная ценность, среднегодовая яйценоскость.

EFFECT OF THE DIETARY SUPPLEMENT "API-SPIRA" ON EGG PRODUCTION AND EGG WEIGHT OF LAYING HENS CZECH DOMINANT

Abstract: The main task of poultry farms is to reduce the cost of obtaining poultry products. Also, the main direction in this branch of the egg industry is considered to be the production of eggs of the highest quality and their enrichment in nutrients. Egg production and egg weight are the main characteristics that characterize the number of eggs laid, their nutritional value and caloric content. The use of a biologically active supplement "Api-Spira" helps to increase the weight of eggs, and, accordingly, to increase their nutritional value.

Keywords: Industrial poultry farming, egg mass, feed resources, energy resources, water resources, production technology, nutritional value, average annual egg production.

Введение. Для успешного развития промышленного птицеводства в условиях рыночной конкуренции птицеводческим предприятиям необходимо совершенствовать организацию и технологию производства. Основной задачей хозяйств, специализирующихся на производстве яиц, является улучшение их качества при снижении энергетических, топливных, кормовых, водных, трудовых и других ресурсов.

Технология промышленного производства яиц основана на клеточном содержании птицы. Данный способ сопровождается высокой плотностью посадки, ограниченным пространством, малым фронтом кормления, что может негативно сказываться на поведении и здоровье птицы, а также на качество продуктивности. В птицеводческих хозяйствах Российской Федерации используют отечественные и зарубежные кроссы кур, имеющих среднегодовую яйценоскость 310-320 шт. яиц с оптимальной массой

Масса яиц является основным признаком, характеризующим питательность яиц. Чем выше масса яйца, тем выше их питательная ценность и калорийность [1].

Производство яиц и мяса птицы обеспечивает около 50 % потребности населения в биологически полноценном белке животного происхождения. Спрос на куриные яйца удовлетворяется на высоком уровне при производстве около 280 шт. на человека.

Яйцо содержит в себе питательные и биологически активные вещества с высокой переваримостью. Белок, содержащийся в куриных яйцах, усваивается на 95-97 %. Куриные яйца являются диетическим продуктом, благотворно влияющим на организм человека и его здоровье. Инновационным направлением работы в яичном птицеводстве является получение яиц с заданными качеством и функциональными свойствами [2].

Пищевую и энергетическую ценность яйца сопоставляют с суточной нормой потребления питательных и биологически активных веществ организма человека. Куриные яйца содержат оптимальный набор незаменимых аминокислот, что позволяет им обладать антиоксидантными, иммуномодулирующими кардиопротекторными свойствами. Яйца используют в пищу при различных диетах, что позволяет насыщать организм необходимыми питательными веществами, не причиняя вред здоровью человека [3].

Яйценоскость – показатель, использующийся для определения продуктивности кур–несушек. Яйценоскость птицы исчисляют количеством снесенных яиц за определенный период.

Для повышения качества и количества продукции в яичном птицеводстве все чаще используют вместе с основным рационом пробиотики и биологически активные добавки, которые позволяют добиться повышения продуктивности с наименьшими затратами на производство [4].

Нами был проведен анализ влияния биологически активной добавки «Апи-Спира» на массу яиц кур–несушек. Данная биологически активная добавка включает в себя продукты пчеловодства: цветочную пыльцу, мед, прополис и сине-зеленую микроводоросль *Spirulina platensis*.

Цветочная пыльца представляет собой концентрат ценных пищевых активных веществ. Белки, входящие в состав пыльцы богаты незаменимыми аминокислотами, не синтезирующихся из каких-либо других веществ в организме человека. Так же в состав пыльцы входят свободные аминокислоты.

Во всех видах цветочной пыльцы содержатся углеводы (34 %), в которых содержатся в значительных количествах глюкозы и фруктозы. Глюкоза в свою очередь является основным топливом для нашего организм. Полезность глюкозы заключается в поставке энергии в организм, помогает при борьбе депрессии или стрессовых ситуаций, принимает участие в метаболических процессах, поддерживает нормальную работу сердечно-сосудистой системы и положительно сказывается на общем состоянии организма.

В цветочной пыльце обнаружено содержание каротиноидов, которые в организме преобразовываются в витамин А. Общее содержание этих соединений колеблется от 0,66 до 212,5 мг на 100 г сухой пыльцы. В пыльце большое содержание витаминов: токоферол, аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, пантотеновая кислота, пиридоксин, биотин, фолиевая кислота и другие [5].

Пчелиный мед, входящий в состав добавки, обладает ценным лечебным свойством. Мед содержит в себе сахара, которые играют большую роль в обмене веществ. Питательное значение меда усиливается большим содержанием в нем рибофлавина, пиридоксина и фолиевой кислоты. Витамин В2 и В6 участвует в усилении белкового обмена, повышая иммунитет организма. Недостаток витамина В6 в организме может привести к тому, что белок и его продукты окажутся токсичными. Мед действует на секреторную деятельность желудка нормализуя, понижая высокую и повышая низкую кислотность желудочного сока, приводя ее к норме.

Прополис имеет массу лечебных свойств: обеззараживает, уничтожает многие вирусы и бактерии, укрепляют иммунитет, положительно влияет на общее состояние здоровья, укрепляет сосуды, нормализует обмен веществ в организме. Вещество оказывает восстанавливающее действие на многие клетки организма [6].

Spirulina platensis – сине-зеленая микроводоросль, обитающая в теплых пресноводных водоемах. В составе водоросли находится большое количество белка, около 60% от сухой массы. Также спирулина содержит большое количество полиненасыщенных жирных кислот 1,5 – 2 %, богата гамма- линоленовой кислотой, стеариновой кислотой и другими полезными кислотами. Водоросль легко усваивается организмом, содержит в себе большое количество витаминов и минералов: калий, кальций, хром, медь, железо, цинк, селен, натрий и другие.

Сине-зеленая водоросль обладает лечебными свойствами: нормализует обмен веществ, восполняет витаминную и минеральную недостаточность, активизирует иммунную систему, способствует выведению токсинов и радионуклидов, повышает устойчивость организма к стрессам и онкологическим заболеваниям, благоприятно действует на нервную систему, способствует снижению избыточной массы тела [7].

Анализируя вышеизложенное, можно сказать, что натуральные продукты входящие в состав биологически активной добавки "Апи«Спира», способны оказывать благотворное влияние на организм птицы, а также способствовать увеличению продуктивности.

Материалы и результаты исследования: Нами были проведены опыты в целях изучения влияния биологически активной добавки на курах-несушках породы Чешский доминант. Были сформированы четыре группы по 65 голов. Длительность опыта составила 180 дней. В подготовительный период проводилось взвешивание поголовья и формирование групп, одной контрольной и трех опытных. В опытный период добавка поступала с водой из расчета 1,28 г добавки на 1 кг комбикорма, 5,1 г и 2,55 г добавки. Доступ несушек к воде и корму в течение опытного периода обеспечивался круглосуточно. Несушки получали сбалансированный рацион, в птичнике поддерживался оптимальный микроклимат.

Таблица 1 - Яйценоскость кур несушек Чешский доминант, шт.

Период по дням	Контрольная группа	1 группа	2 группа	3 группа
	кол-во яиц	кол-во яиц	кол-во яиц	кол-во яиц
0-30	1557	1565	1559	1567
30-60	1562	1574	1572	1566
60-90	1530	1557	1539	1504
90-120	1565	1574	1567	1569
120-150	1559	1579	1566	1569
150-180	1558	1586	1572	1577
0-180	9331	9435**	9375*	9352

* P≤0,15

** P≤0,05

В таблице № 1 представлены данные по количеству снесенных яиц по периодам и за весь опытный период. Уровень яйценоскости в опытных группах выше, чем в контрольной. Так, в первой группе уровень яйценоскости выше на 1,1%, во второй группе выше на 0,5% и в третьей – выше на 0,2%.

Анализируя яйценоскость по периодам, можно наблюдать что в зимний период в момент резкой смены погоды и колебаний температуры количество снесенных яиц в период 120-150 дней в контрольной группе ниже, чем в этой же группе в период 90-120 дней. Однако, в эти же периоды в первой группе снижения яйценоскости не наблюдалось, во второй группе разница не значительная и в третьей осталась на том же уровне. Отсюда можно сделать вывод, что применение биологически активной добавки «Апи-Спира» действует на организм птицы, снижая стресс и влияние погодных условий, что позволяет получать от кур-несушек яйца в любое время года. А также применение добавки позволяет регулировать уровень яйценоскости увеличивая этот показатель [8].

Яйценоскость кур-несушек в контрольной группе к концу опытного периода почти не увеличилась и осталась на том же уровне, что и на начало периода. В опытных группах яйценоскость к концу опытного периода выросла. В первой группе яйценоскость увеличилась на 1,3%, во второй группе – на 0,8% и в третьей группе увеличилась на 0,6%.

Взвешивание яиц проводилось каждые десять дней на весах RS-CBM747. В день взвешивания проводили сбор яиц с каждой клетки и путем расчета определяли средний вес яйца.

Данные по перевеске и средней массе яиц приведены в таблице № 2. В начале опытного периода средний вес яйца в контрольной группе составил 55,53 г±1,27 г; в первой группе вес яйца составил 55,03 г±1,28 г; во второй – 55,28 г ±0,71 г; в третьей группе – 55,29 г ±0,74 г.

В опытных группах увеличение массы яйца за опытный период выше, чем в контрольной группе. В первой группе средний вес яйца к концу опыта составил 63,59 г±0,66 г, что выше, чем в контрольной группе на 6,62%. Во второй группе вес одного яйца к концу опытного периода составил 62,13±0,39, выше, чем в контрольной группе на 3,46% и в третьей группе соответственно вес яйца составил 62,64±0,31, выше по сравнению с контрольной группой на 4,35%.

Таблица 2- Взвешивание яиц и средний вес яйца, г.

Кол-во яиц	Вес	Средний вес яйца	Кол-во яиц	Вес	Средний вес яйца	Кол-во яиц	Вес	Средний вес яйца	Кол-во яиц	Вес	Средний вес яйца
Контрольная группа			1 группа			2 группа			3 группа		
52	2887,7	55,53±1,27	49	2696,5	55,03 ±1,28	53	2929,7	55,28±0,71	54	2985,6	55,29±0,74
52	2884,2	55,47±1,24	50	2770,9	55,42±1,23	53	2933,0	55,34±0,72	52	2885,6	55,49±0,78
50	2790,7	55,81±1,29	51	2862,6	56,13±0,56	52	2896,3	55,70±0,55	54	3018,8	55,90±0,53
54	3039,7	56,29±1,07	52	2945,4	56,64±0,44	50	2814,2	56,28±0,45	52	2931,7	56,38±0,48
53	3001,1	56,62±0,96	52	2972,2	57,16±0,46	50	2835,7	56,71±0,46	51	2897,3	56,81±0,44
51	2903,8	56,94±0,97	50	2877,2	57,54±0,49	50	2856,1	57,12±0,51	54	3093,4	57,29±0,45
50	2854,3	57,09±0,92	52	3016,9	58,02±0,51	50	2883,4	57,67±0,67	54	3117,7	57,74±0,52
51	2932,8	57,51±0,91	53	3107,0	58,62±0,37	52	3027,2	58,22±0,41	50	2910,6	58,21±0,51
53	3070,2	57,93±0,86	51	3010,6	59,03±0,37	51	2985,3	58,54±0,39	50	2935,1	58,70±0,51
52	3023,8	58,15±0,82	52	3094,5	59,51±0,34	52	3062,3	58,89±0,35	53	3139,9	59,24±0,52
53	3100,3	58,50±0,77	53	3180,8	60,02±0,32	52	3086,1	59,35±0,43	50	2979,3	59,59±0,51
53	3113,9	58,75±0,72	53	3204,9	60,47±0,32	53	3168,5	59,78±0,44	53	3191,1	60,21±0,43
54	3190,7	59,09±0,76	52	3167,9	60,92±0,33	53	3191,2	60,21±0,40	51	3093,8	60,66±0,31
53	3140,7	59,26±0,80	53	3255,9	61,43±0,32	54	3272,6	60,60±0,42	51	3113,8	61,05±0,34
50	2970,9	59,42±0,82	53	3281,7	61,92±0,27	51	3109,8	60,98±0,42	51	3134,3	61,46±0,34
53	3174,4	59,89±0,82	52	3246,3	62,43±0,29	54	3310,5	61,31±0,41	51	3151,1	61,79±0,32
50	3010,4	60,21±0,80	53	3335,9	62,94±0,29	53	3272,1	61,74±0,38	52	3235,4	62,22±0,32
53	3206,3	60,50±0,81	53	3370,4	63,59±0,66	51	3168,8	62,13±0,39	54	3382,3	62,64±0,31

Увеличение средней массы одного яйца за опытный период в контрольной группе вырос на 4,96 г, в первой группе на 8,56 г, во второй группе выше на 6,86 г и в третьей группе выше на 7,35 г по сравнению с началом опытного периода ($P \geq 0,99$).

Заключение. Анализируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что применение биологически активной добавки «Апи-Спира» в птицеводстве на курах-несушках положительно сказывается на уровне яйценоскости и увеличения массы яиц.

Богатый витаминный комплекс биологически активной добавки положительно сказывается на организме кур-неушек в целом, что способствует повышению уровня продуктивности поголовья. Применение добавки «Апи-Спира» в птицеводстве позволит избежать влияния негативных погодных условий на продуктивность кур.

Библиография

1. Фисин В.И. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов. Справочник. // В.И Фисин, В.В. Гуцин, В.С. Лукашенко и др. – М.: Сергиев Посад, 2013. – 28 с.
2. Штеле А.Л. Яичное птицеводство: Учебное пособие. // А.Л. Штеле, А.К. Османян, Г.Д. Афанасьев. – М.: Лань, 2011. – 272 с.
3. Епимахова Е.Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов. // Е.Э Епимахова, И.А. Трубина. – Ставрополь: АГРУС, 2015. – 44 с.
4. Буяров, В.С. Применение пробиотиков в бройлерном птицеводстве / В.С. Буяров, В.А. Беленихин // Аграрная наука. – 2008.-№11. – С.29-31.
5. Виноградова Т.В. Пчела и здоровье человека. // Т.В. Виноградова, Г.П. Зайцева. – М.: Россельхозиздат, 1966. – 287 с.
6. Харченко Н.А. Пчеловодство. // Н.А. Харченко, В.Е. Рындин. – М.: Академия, 2003. – 368 с.
7. Спирулина: полезные свойства состав, авторитетные исследования <https://moskva.i-mne.com/blogs/articles/spirulina-poleznye-svoystva-sostav-avtoritetnye-issledovaniya>
8. Чехунова Г.С. Влияние биологически активной добавки «Апи-Спира» на иммунодефицитное состояние кур-несушек. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 4. – С. 153-157.

References

1. Fisin V. I. Food and biological value of eggs and egg products. Guide. // V. I Fisin, V. V. Gushchin, V. S. Lukashenko et al. - Moscow: Sergiev Posad, 2013. - 28 p.
2. Steele A. L. Egg poultry farming: Training manual. // A. L. Steele, A. K. Osmanyanyan, G. D. Afanasyev. - M.: Lan, 2011 – - 272 p.
3. Epimakhova E. E. Food and biological value of eggs and egg products. // E. E. Epimakhova, I. A. Trubina. - Stavropol: AGRUS, 2015. - 44 p.
4. Buyarov, V. S. Application of probiotics in broiler poultry farming / V. S. Buyarov, V. A. Belenikhin // Agrarian science. - 2008. - No. 11. - p. 29-31.
5. Vinogradova T. V. Bee and human health. // T. V. Vinogradova, G. P. Zaitseva. - M.: Rosselkhoizdat, 1966. - 287 p.
6. Kharchenko N. A. Beekeeping. // N. A. Kharchenko, V. E. Ryndin. - M.: Akademiya, 2003 – - 368 p.
7. Spirulina: useful properties composition, authoritative research <https://moskva.i-mne.com/blogs/articles/spirulina-poleznye-svoystva-sostav-avtoritetnye-issledovaniya>
8. Chehunova G. S. Influence of the biologically active additive "Api-Spira" on the immunodeficiency state of laying hens. // Topical issues of agricultural biology. - 2020. - No. 4. - pp. 153-157.

Сведения об авторах

Чехунова Галина Сергеевна аспирант ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», т.89511504641, e-mail: chehunova_galina1982@mail.ru;

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

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

Information about the authors

Galina S. Chehunova post-graduate STUDENT of the Belgorod state agrarian University named after V. ya. Gorin, vol. 89511504641, e-mail: chehunova_galina1982@mail.ru;

Kornienko Pavel Petrovich, doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of General and private animal science, Belgorod state agrarian UNIVERSITY, Vavilova str., 1, Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 89803241299, e-mail: tehfabksaa@mail.ru;

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

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 требованиям, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объем – 200–250 слов (1500–2000 знаков с пробелами).

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

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

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

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

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

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

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки

должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

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

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

Фамилия Инициалы всех авторов в транслитерации Название публикации в транслитерации [Перевод названия публикации на английском языке]. *Название источника публикации в транслитерации* (название журнала, сборника трудов, монографии при описании отдельной ее главы и т.д.) [Перевод названия источника публикации на английском языке]. Место издания, Название издательства (для периодических изданий не указывается), год, номер тома, выпуска (при наличии), страницы.

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

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

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

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

Порядок представления материалов

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

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

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

Дронов Владислав Васильевич, к. в. н., доцент – ответственный редактор,

Мирошниченко Ирина Владимировна, к. б. н. – ответственный секретарь,

e-mail: imiroshnichenko@mail.ru

тел. +7 903 887-34-90.

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

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

Попенко Виктория Петровна, ассистент – ответственный секретарь,

e-mail: popenko_vika93@mail.ru

тел. +7 4722-39-14-27, +7-962-306-33-42

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

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

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

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

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

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

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

Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

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

References

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

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

Guidelines for authors

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

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

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

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

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

Article registration

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (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 and veterinary aspects of modern agricultural production»:

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

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

e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru

tel. +7 903 887-34-90.

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

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

Popenko Victoria Petrovna, Assistant– the responsible secretary,

e-mail: popenko_vika93@mail.ru

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

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

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

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

Text.....

.....

.....

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

References

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

Information about authors

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

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