

**Теоретический и  
научно-практический журнал**

**№ 3 (21) 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 3 (21)  
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. биол. н., профессор;

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

**Концевая С.Ю.,** д. вет. н., профессор;

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

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

**Кулаченко В.П.,** д. б. н., профессор;

**Литвинов Ю.Н.,** к. биол. н., доцент;

**Лободин К.А.,** д. вет. н., доцент;

**Малахова Т.А.,** к. с.-х. н.;

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

**Мирошниченко И.В.,** к. биол. н.;

**Никулин И.А.,** д. вет. н., профессор;

**Походня Г.С.,** д. с.-х. н., профессор;

**Семенютин В.В.,** д. биол.н., профессор;

**Скворцов В.Н.,** д. биол. н., профессор;

**Скоркина М.Ю.,** д. биол. н., профессор;

**Швецов Н.Н.,** д. с.-х. н., профессор.

## НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

**Члены научно-редакционного совета:**

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

**Присный А.А.,** д. биол. н., доцент;

**Резниченко Л.В.,** д. вет. н., профессор;

**Стрекозов Н.И.,** д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);

**Хмыров А.В.,** к. биол. н., (Россия);

**Шабунин С.В.,** д. вет. н., профессор, академик РАН (Россия).

## Свидетельство о регистрации СМИ

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

ISSN – 2542-0283

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

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

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

- 06.02.01** – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);
- 06.02.02** – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);
- 06.02.03** – Ветеринарная фармакология с токсикологией (ветеринарные науки);
- 06.02.05** – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и 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 **Манохин А.А., Воробьёва Т.Ю.**  
Журнал выходит один раз в квартал.

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

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»  
Подписано в печать 29.09.2021 г., дата выхода в свет 15.10.2021 г.  
Усл. п.л. 14,25. Тираж 1000 экз. Заказ № 1823. 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 3 (21)  
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;

**Litvinov Y.N.**, Cand. Biol. Sci., as. prof.;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## EDITORIAL BOARD

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

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

### Members of Editorial Board:

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

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

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

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

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

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

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

**Registration Certificate**

ПИ № ФС 77-65354 of 18 April 2016

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

ISSN – 2542-0283

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

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

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

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

Design layout and computer-aided makeup **Manokhin A.A., Vorobyeva T.Y.**  
Journal issued once per quarter.

**Adress of Founder, Publisher and Editorial board**

ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia  
Tel.: +7 4722 39-11-69, Fax: +7 4722 39-22-62

Printed in OOO (Limited liability company)

Publication and printing center «POLYTERRA»

Signed for publication 29.09.2021, date of publication 15.10.2021.

Conventional printed sheet 14,25. Circulation 1000 copies

Order № 1823. 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>М.Л. Калайда, М.Ф. Хамитова, С.Д. Борисова, Ф.А. Исмагилов</i> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАКООБРАЗНЫХ В АКВАБИОТЕХНОЛОГИЯХ НА ВОДАХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ.....	9
<i>Н.А. Кочеткова, Н.А. Чуйкова</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У КОТОВ.....	22
<i>Н.В. Явников, А.Л. Москвина</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	30
<i>Т.А. Скворцова, Л.А. Шляхова, В.Н. Скворцов, А.Д. Мазур</i> МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С СИБИРСКОЙ ЯЗВОЙ В КОРОЧАНСКОМ УЕЗДЕ КУРСКОЙ ГУБЕРНИИ В КОНЦЕ XIX ВЕКА.....	37
<i>А.А. Резниченко</i> ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИПОКСЕНА ПРИ ГЕПАТОЗАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ...	42

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Е.А. Зыкина, М.В. Гурин</i> ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ТОВАРНОЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	47
<i>Л.И. Кибкало, Н.В. Сидорова</i> ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КОРОВ НА ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ.....	52
<i>Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, Ф.М. Гафарова, Н.Г. Кутлин</i> ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ В КИШЕЧНИКЕ ГУСЕЙ НОРМОФЛОРЫ ПРИ СМЕШАННОЙ ИНВАЗИИ...	57
<i>С.М. Мирзаев, А.Ю. Калинин, Г.С. Походня</i> ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ХРЯКОВ ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ В ИХ РАЦИОН ПРОБИОТИКА «ГИДРОЛАКТИВ».....	64
<i>М.М. Naumov, А.А. Krolevets, N.N. Shvetsov, M.R. Shvetsova, N.M. Naumov, O.G. Efimova, N.S. Masharova, E.M. Mamaeva</i> ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ТАНИНА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	71
<i>А.П. Хохлова, Н.А. Маслова, О.А. Попова, О.Е. Татьяначева</i> ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ВЫСОКОМЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСАХ.....	77
<i>Г.С. Походня, А.Г. Нарижный, Ю.П. Бреславец, А.Ч. Джамалдинов, А.Г. Анисимов, П.И. Бреславец, В.М. Бреславец</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ И БИДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ ДЛЯ РАЗБАВЛЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ СРЕД.....	92
<i>Т.Н. Руднева, Г.Н. Литовкина, В.В. Сафронов, О.Е. Татьяначева</i> ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ ЧЕТЫРЕ И БОЛЕЕ ЛАКТАЦИИ.....	97
<i>Г.Н. Левина, Т.Н. Руднева, Г.Н. Литовкина, О.Е. Татьяначева</i> ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ТИПА, УПИТАННОСТЬ И ЭКСТЕРЬЕР КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОД ПЛЕМЗАВОДОВ ФГБНУ «БЕЛГОРОДСКИЙ ФАНЦ РАН».....	103
<b>Руководство для авторов.....</b>	109

## CONTENTS

### BIOLOGICAL AND VETERINARY ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

<i>M.L. Kalaida, M.F. Khamitova, S.D. Borisova, F.A. Ismagilov</i> SOME FEATURES OF CRAWLER CULTIVATION IN AQUABIOTECHNOLOGIES IN THE WATER OF POWER ENGINEERING FACILITIES.....	9
<i>N.A. Kochetkova, N.A. Chuikova</i> BIOCHEMICAL STUDIES FOR CHRONIC RENAL FAILURE IN ANIMALS.....	22
<i>N.V. Yavnikov, A.L. Moskvina</i> THE USE OF PROBIOTIC DRUGS AND FEED ADDITIVES IN MODERN POULTRY FARMING.....	30
<i>T.A. Skvortsova, L.A. Shliakhova, V.N. Skvortsov, A.D. Mazur</i> PREVENTION AND CONTROL OF ANTHRAX IN KOROKHA UYEZD OF KURSK GUBERNIYA IN LATE XIX CENTURY.....	37
<i>A.A. Reznichenko</i> PHARMACOLOGICAL EFFICACY OF HYPOXEN IN HEPATOSIS OF BROILER CHICKENS.....	42

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

<i>E.A. Zykina, M.V. Gurin</i> FATTY ACID COMPOSITION OF MUSCLE TISSUE OF COMMERCIAL RAINBOW TROUT GROWN IN CLOSED WATER SUPPLY INSTALLATIONS.....	47
<i>L.I. Kibkalo, N.V. Sidorova</i> INFLUENCE OF THE COWS' LINE BELONGING ON THE MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF THEIR UDDER.....	52
<i>Y.N. Kutlin, F.A. Gafarov, F.M. Gafarova, N.G. Kutlin</i> DYNAMICS OF THE CONTENT OF NORMOFLORA IN THE INTESTINES OF GEESSE WITH MIXED INVASION.....	57
<i>S.M. Mirzaev, A.Y. Kalinin, G.S. Pokhodnya</i> INCREASING THE REPRODUCTIVE FUNCTION AND PRODUCTIVITY OF BOARS BY INTRODUCING THE PROBIOTIC «HYDROLAKTIV» INTO THEIR DIET.....	64
<i>M.M. Naumov, A.A. Krolevets, N.N. Shvetsov, M.R. Shvetsova, N.M. Naumov, O.G. Efimova, N.S. Masharova, E.M. Mamaeva</i> APPLICATION OF NANOSTRUCTURED TANNIN TO LIVESTOCK.....	71
<i>A.P. Khokhlova, N.A. Maslova, O.A. Popova, O.E. Tatyanchieva</i> MILK PRODUCTION TECHNOLOGIES AT HIGHLY MECHANIZED COMPLEXES.....	77
<i>G.S. Pokhodnya, A.G. Narizhny, Y.P. Breslavets, A.Ch. Dzhamaldinov, A.G. Anisimov, P.I. Breslavets, V.M. Breslavets</i> THE USE OF DISTILLED AND BIDISTILLED WATER FOR DILUTING SYNTHETIC MEDIA.....	92
<i>T.N. Rudneva, G.N. Litovkina, V.V. Safronov, O.E. Tatyanchieva</i> ECONOMICALLY USEFUL QUALITIES OF DAIRY COWS USED FOR FOUR AND MORE LACTATION.....	97
<i>G.N. Levina, T.N. Rudneva, G.N. Litovkina, O.E. Tatyanchieva</i> LINEAR ASSESSMENT OF THE TYPE, FATNESS AND EXTERIOR OF COWS OF THE SIMMENTAL AND BLACK-AND-WHITE BREEDS OF BREEDING PLANTS OF THE FSBSI «BELGOROD FANC RAS».....	103
<b>Guidelines for authors.....</b>	<b>109</b>

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 574.5

М.Л. Калайда, М.Ф. Хамитова, С.Д. Борисова, Ф.А. Исмагилов

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАКООБРАЗНЫХ В АКВАБИОТЕХНОЛОГИЯХ НА ВОДАХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

**Аннотация.** Рассмотрены особенности выращивания речных раков в водах объектов энергетики. Приведены данные по состоянию популяции речных раков на территории Средней Волги до ее зарегулирования и после образования водохранилищ. Выделены три этапа в состоянии развития аквабиотехнологий в раководстве Среднего Поволжья. Первый этап – до зарегулирования р. Волга. Второй этап – пастбищная аквакультура в водохранилищах с работами по направленному улучшению водных экосистем. Показано, что размерно-весовые и эколого-биологические характеристики длиннопалых раков до зарегулирования реки и после образования Куйбышевского водохранилища близки. На современном этапе в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах имеются узкопалые (*Pontastacus leptodactylus* Esch.) и широкопалые раки (*Astacus Astacus* L.).

В уловах присутствуют раки трех возрастов: двухгодовики – около 100 мм, трехгодовики – около 150 мм, четырехгодовики – около 170 мм длиной. Уравнение зависимости массы тела от зоологической длины речных узкопалых раков в Куйбышевском водохранилище:  $y=0,6734x+81,316$ , где  $x$  – длина, мм;  $y$  – масса, г.

Третий этап выделен в связи с расширением биотехнологий выращивания теплолюбивых раков в установках с замкнутым циклом водоснабжения. Выращивание красноклещевого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) на теплых водах объектов энергетики может стать важным элементом аквакультуры по производству элитной деликатесной продукции. Уравнение зависимости массы тела от зоологической длины красноклещевых раков в установке с замкнутым водоснабжением:  $y=1,1105x+57,324$ , где  $x$  – длина, мм;  $y$  – масса, г.

Развитие аквабиотехнологий позволяет использовать природные популяции раков для задач создания раководческих хозяйств и пастбищной аквакультуры на базе водохранилищ, а использование теплых вод – круглогодично выращивать новые объекты индустриального раководства. При этом не нарушаются природные экосистемы, а скорость прироста товарной продукции в контролируемых условиях производства позволяет только увеличить объемы аквакультурной продукции и снизить пресс вылова раков из природных экосистем.

**Ключевые слова:** аквакультура, речные раки, красноклещевые раки, Куйбышевское водохранилище, теплые воды, эколого-биологические характеристики, аквабиотехнологии.

## SOME FEATURES OF CRAWLER CULTIVATION IN AQUABIOTECHNOLOGIES IN THE WATER OF POWER ENGINEERING FACILITIES

**Abstract.** The features of growing crayfish in the waters of energy facilities are considered. The data on the state of the crayfish population on the territory of the Middle Volga before its regulation and after the formation of reservoirs are presented. Three stages in the state of development of aquabiotechnology in the crustacean culture of the Middle Volga region have been identified. The first stage is before the regulation of the river. Volga. The second stage is pasture aquaculture in reservoirs with work on the targeted improvement of aquatic ecosystems. It is shown that the size-weight and ecological-biological characteristics of long-toed crayfish before the regulation of the river and after the formation of the Kuibyshev reservoir are similar. At the present stage, in the Kuibyshev and Nizhnekamsk reservoirs there are narrow-clawed (*Pontastacus leptodactylus* Esch.) And wide-clawed crayfish (*Astacus Astacus* L.).

The catches contain crayfish of three ages: two-year-olds - about 100 mm, three-year-olds - about 150 mm, four-year-olds - about 170 mm long. The equation for the dependence of body weight on the zoological length of narrow-clawed crayfish in the Kuibyshev reservoir:  $y=0.6734x+81.316$ .

The third stage is highlighted in connection with the expansion of biotechnologies for growing thermophilic crayfish in installations with a closed water supply cycle. The cultivation of the red claw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) on the warm waters of energy facilities can become an important element of aquaculture for the production of elite gourmet products. The equation for the dependence of body weight on the zoological length of red claw crayfish in a plant with a closed water supply:  $y=1.1105x+57.324$ .

The development of aquatic technologies makes it possible to use natural crayfish populations for the tasks of creating crustacean farms and pasture aquaculture on the basis of reservoir waters, and the use of warm waters allows to grow new industrial crustaceans all year round. At the same time, natural ecosystems are not disturbed, and the rate of growth of marketable products under controlled production conditions only makes it possible to increase the volume of aquaculture products and reduce the pressure of catching crayfish from natural ecosystems.

**Keywords:** aquaculture, crayfish, red claw crayfish, Kuibyshev reservoir, warm waters, ecological and biological characteristics, aquabiotechnology.

**Введение.** Исторически технологическое и экономическое развитие региона Средней Волги тесно связано с развитием энергетики. Прошло 100 лет со дня принятия плана ГОЭЛРО, когда было принято решение о развитии промышленного потенциала страны за счет развития электрификации. Это событие изменило в последующем весь облик реки Волга и отразилось не только на комплексе физико-химических характеристик водного бассейна, но и на облике биоты.

Гидроэнергетическое значение Волжско-Камского каскада значимо в масштабах всей страны – это более 20% электроэнергии, производимой на ГЭС в России. В 1931 году Всесоюзному научно-исследовательскому институту энергетики и электрификации было поручено разработать рабочую гипотезу комплексной схемы использования Волги в энергетических и транспортных целях. Эта схема была рассмотрена на ноябрьской сессии Академии наук СССР в 1933 году, посвященной проблеме «Большой Волги» [1]. Проблема трактовалась как ирригационная, транспортная и энергетическая. Сразу возник целый ряд вопросов по изменению экосистемы главной водной артерии центра России.

В последующий период проблема «Большой Волги» была решена путем создания каскада водохранилищ [2].

Последовательное изменение водных экосистем в результате гидростроительства и увеличения антропогенной нагрузки, совершенствование экологической политики привели к развитию аквакультуры как новому этапу взаимодействия водных экосистем и человека.

Сегодня уже можно проследить значимые с экологических позиций изменения и наметить задачи по сохранению качества вод и водных биоресурсов [3, 4, 5]. Роль аквакультуры в решении задач по сохранению качества вод и водных биоресурсов на современном этапе тесно смыкается с управленческими задачами организационных социальных структур. Для успешной реализации намеченных действий с экологическими последствиями требуется применение принципов системного подхода к управлению водными биологическими ресурсами [6].

Своеобразными индикаторными организмами в водных экосистемах являются ракообразные, среди которых сохранились эволюционно древнейшие формы, такие как жаброногие рачки, среди которых есть важные для аквакультуры кормовые ракообразные – артемия (*Artemia Leach*, 1819).

Цель нашего исследования – показать разнообразие возможностей раководства в условиях современного Среднего Поволжья.

**Материал и методика исследования.** В ходе работы был проведен анализ результатов собственных исследований и литературных данных по экологии и биологии ценных в промышленном отношении раков, статистических сведений по выловам ракообразных. При анализе популяционной структуры и биологических характеристик раков использовались традиционные методы. Проанализированы и обобщены материалы по речным ракам Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ, рек Кама, Иж, Белая, Прость, отобраным весной и осенью 2017 и 2018 гг. В анализе использованы длиннопалые и красноклешневые раки, содержащиеся в установке с замкнутым циклом водообеспечения кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО КГЭУ с 2017 г.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В развитии раководства на территории Среднего Поволжья можно выделить несколько этапов.

Первый этап – это период до реализации плана ГОЭЛРО. Для решения экологических задач в 30-х годах прошлого столетия проводятся работы по изучению пойменных волжских озер как будущих источников заселения водохранилища, проводится серия научных исследований компонент экосистем пойменных водоемов, ряд экспериментальных работ по определению реальной рыбопродуктивности [7]. Опыт, поставленный в 1935 г. на пойменном озере Долгом, стал классическим [8].

В этот же период проводятся и исследования речных раков в регионе Среднего Поволжья [9], включая исследования на озере Долгом. Проведенные исследования выявили, что

встречались узкопалый и широкопалый раки, причем в 30-е годы XX столетия в основном отмечался только узкопалый речной рак. Соотношение в уловах самок к самцам составляло 30 : 70% в летних уловах и осенью – 44 : 56%.

Отмечалось [9], что в начале жизни самки и самцы раков растут с одинаковой скоростью, а затем при половом созревании скорость роста самок снижается. Годовики раков имели длину примерно 4 см, двухгодовики самки и самцы – в среднем 10,5 см, трехгодовики самцы – 14,5 см, а самки – 13,5 см. Четырехлетние особи встречались размером около 17,5 см, и все были самцами. Темп роста раков в пойменных озерах реки Волга был выше, чем в малых реках (рис. 1).

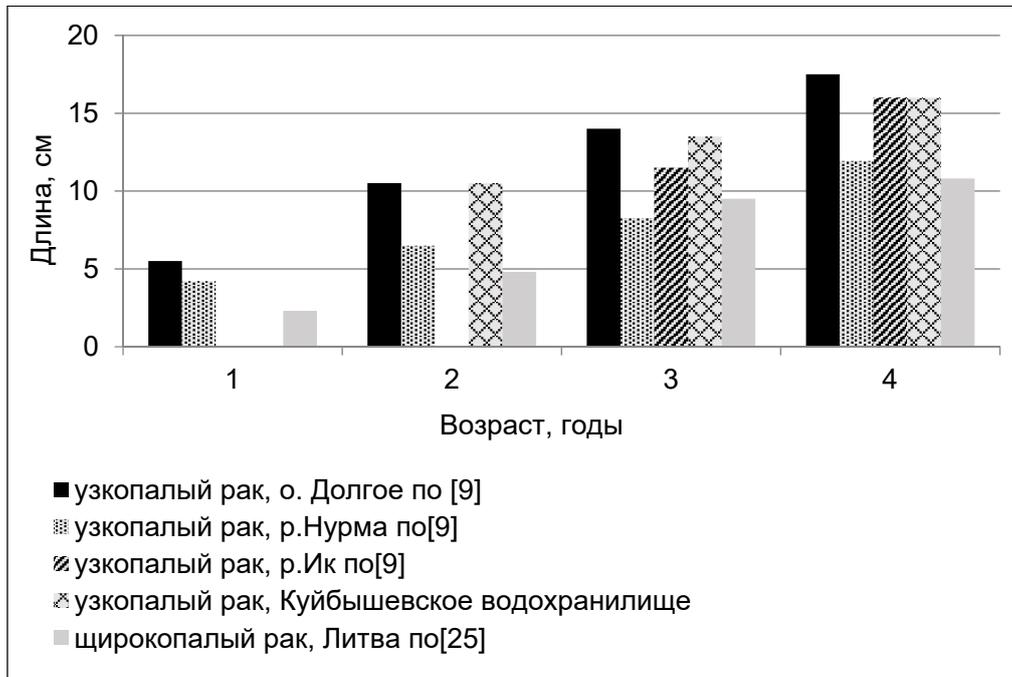


Рис. 1 – Темп роста узкопалых раков в водоемах Республики Татарстан в 30-е годы XX столетия по [9] и в Куйбышевском водохранилище

Зависимость массы длиннопалого речного рака от длины в условиях р. Волга из сетных уловов в 30-х годах XX столетия представлена на рис. 2 по [9].

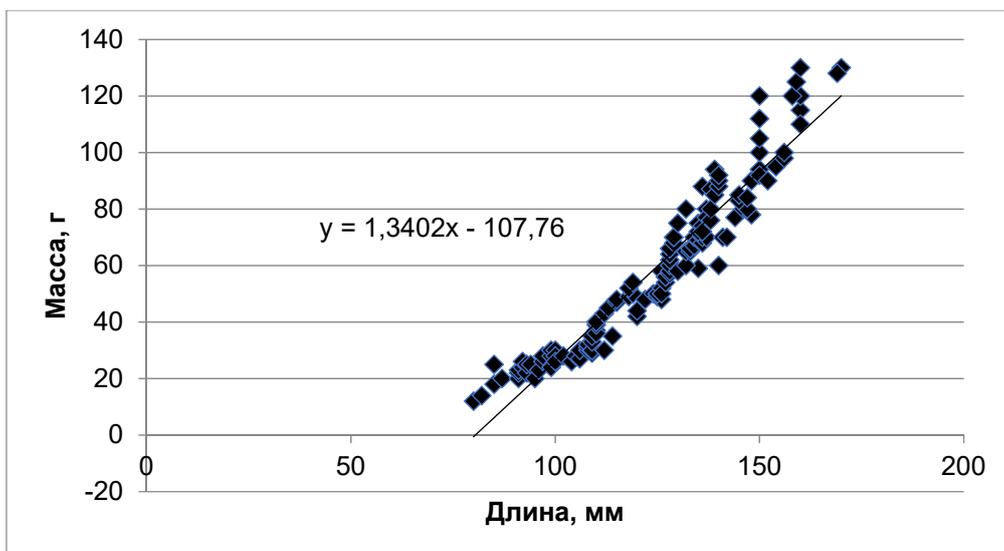


Рис. 2 – Зависимость массы тела от длины речных узкопалых раков до зарегулирования реки Волга из сетных уловов, где x – длина, мм; y – масса, г.

Уравнение зависимости массы тела от длины речных узкопалых раков в р. Волга до ее зарегулирования:  $y=1,3402x-107,76$ , где  $x$  – длина, мм;  $y$  – масса, г.

Половая зрелость у самок раков наступала на третьем году жизни и связана со скоростью роста. В результате проведенных рыбохозяйственных исследований гидробионтов до зарегулирования р. Волга были предложены промысловая длина длиннопалых раков, при добыче в малых реках не менее 8,0-8,5 см, для продуктивных озер – более 10,5-12,5 см [9]. Раки старше четырех лет в малых реках и пойменных озерах не встречались.

Отмечалась высокая степень зараженности раков трематодами [10]. Раки крупнее 4,3 см были заражены в 82,4% случаев. Количество паразитов варьировало в разных особях от 4 экземпляров до нескольких сотен на одну особь. Местами локализации двуусток являлись: половые железы, мускулы брюшка, жаберные крышки, полость головогруды, мышцы и боковые стенки, печень, стенки кишечника, половые протоки, сердце [10, 11]. С наличием паразитических двуусток *Astacotrema tuberculatum* (*A. cirrigerum*) и *Distomum isostomum* связывалась рачья чума. Считалось, что раки являются вторыми промежуточными хозяевами для рода *Astacotrema*.

В литературе отмечалось, что примерно каждые 8 лет происходит цикл, когда популяции речных раков достигают своего максимума, а затем их численность снижается до минимума. Это создает определенные трудности при использовании речных раков для добычи. Способы определения запасов раков, возрастной, половой структуры популяций значительно отличаются от определения рыбных запасов как техникой, так и сроками их определения [12]. Добыча длиннопалых раков, согласно историческим справкам, осуществляется в основном в нижней части волжского бассейна и в Каспийском море с 80-х гг. XIX в [13]. В 1910-1974 гг. промысел раков на восточном побережье Каспийского моря обусловил годовые уловы в среднем около 50 т, колеблясь от 0,96 (1998 г.) до 119 т (1962 г.) [13, 14].

Таким образом, промысловый лов пресноводных раков в этот период основывался на длиннопалых речных раках, широкопалые раки практически отсутствовали.

В этот период закладываются основы акклиматизации гидробионтов, когда в 1940-1941 годах В.И. Жадиным [15] в связи с волжским гидростроительством была высказана мысль о ненасыщенности фауны создаваемых водохранилищ и возможности ее обогащения путем акклиматизации беспозвоночных из других водоемов. Ф.Д. Мордухай-Болтовской (1947) подчеркнул, что обитающая в Азово-Черноморском бассейне каспийская фауна в целом может рассматриваться как богатый фонд для акклиматизации гидробионтов во многих внутренних водоемах. Для вселения в водохранилища были использованы 52 вида беспозвоночных. В зоогеографическом отношении подавляющее большинство вселяемых беспозвоночных (более 70%) относятся к автохтонной фауне каспийского типа [16].

В регионе Среднего Поволжья наиболее представленной группой речных пресноводных раков являются узкопалые раки. Отмечается, что в каждом регионе у них сформировались специфические биологические особенности, которые позволяют выделить подвиды, морфы или расы [18]. Представляет интерес и процесс расселения узкопалых раков [18, 19, 20]: они расселялись из Понто-Каспийского бассейна зоологическими волнами, оттесняя широкопалых раков на север и северо-запад.

Проводились работы и по акклиматизации раков: из американских речных раков вселялись полосатый рак *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) и сигнальный рак *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852). Полосатый рак был вселен в водоемы Европы в конце XIX столетия. Он стал доминирующим видом в XX столетии в озерах и реках Германии. Распространился во Франции, Калининградской области, Литве [17]. Полосатый рак *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) из водоемов Польши и Беларуси проник в водоемы Литвы [23]. В местах распространения полосатый рак не охраняется, его лов разрешен в течение всего года из-за его относительно низкой товарной ценности: выход мяса составляет около 13% [17, 24]. Его быстрый рост, высокая плодовитость, способность хорошо выживать в условиях высоких концентраций органических веществ и относительно низкого содержания кислорода приводят к его доминированию и вытеснению аборигенных видов.

Второй этап развития аквабиотехнологий в области раководства может быть выделен после организации каскада волжских водохранилищ и формирования гидробиоценозов.

Характерными направлениями исследований в этот период стали работы по выявлению факторов динамики численности раков для разработки мероприятий по увеличению их запасов и сохранения популяции [17, 20].

Первые работы по формированию ихтиоценоза Куйбышевского водохранилища были связаны с созданием условий для воспроизводства рыб путем ограничения их вылова. Вселение гидробионтов в Куйбышевское водохранилище было начато в 1957 году (Лукин, Иоффе, Егерев, 1968) и продолжалось до 1968 года [21]. На следующем этапе проводились выпуски молоди сазана, а затем и растительоядных рыб. При планировании уловов рыбы в Куйбышевском водохранилище основное внимание уделялось лещу, сазану, судаку, щуке и осетровым [1]. В период организации Куйбышевского водохранилища в Республике Татарстан раки как существенные объекты пастбищной аквакультуры не рассматривались.

Создание водохранилищ и ограничение вылова на первых этапах их существования способствовали увеличению запасов речных раков, в первую очередь, длиннопалых.

К концу XX столетия запасы речных раков и общие допустимые уловы по [22] в волжских водохранилищах представлены на рис. 3.

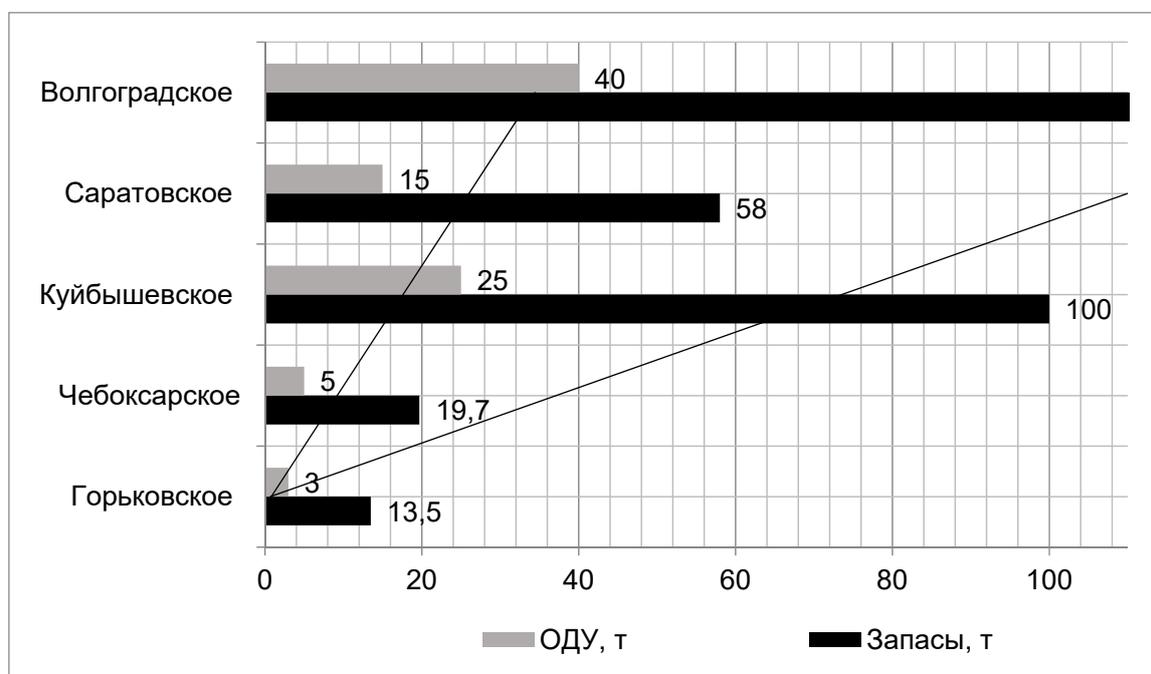


Рис. 3 – Запасы и общие допустимые уловы (ОДУ) речных раков в водохранилищах реки Волга по [22]

В 1980 гг. экспорт речных раков из России практически прекратился, и в начале первого десятилетия XXI в. (2003 г.) запасы раков и их общий допустимый вылов (ОДУ) оценивали: по Нижневолжскому району – в 217 т, ОДУ – в 52,2 т; по Доно-Кубанскому региону – в 140 т, ОДУ – 23-24 т [20].

Можно отметить, что в Куйбышевском водохранилище не проводились работы по оценке запасов речных раков, не организовывался промысловый вылов, как и не проводились работы по интродукции американских видов раков. К 1990-м годам сформировалось представление об инвазионных – чужеродных видах, и американские сигнальный и полосатый раки были включены в списки опасных инвазионных животных, и их распространение в водоемах ряда стран, например, Литвы было запрещено. В связи с этим с конца XX столетия их интродукция не осуществляется, приняты меры к ограничению их распространения [25]. Аналогична ситуация и в России: интродукция сигнального рака не рекомендуется с 1990 г. [17].

Исследования речных раков Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ и рек Кама, Иж, Белая, Прость, проведенные нами в 2017 и 2018 годах, выявили ряд современных эколого-биологических характеристик речных раков [26, 27] в водоемах Среднего Поволжья.

Исследования показали, что в Среднем Поволжье представлены оба вида речных раков: широкопалый, или благородный, рак (*Astacus astacus* L.) и узкопалые раки (*Pontastacus leptodactylus* Esch.) (рис.4), причем встречались и раки голубой окраски.

В зоне Куйбышевского водохранилища соотношение узкопалых к широкопалым ракам составляло на отдельных участках (у г. Болгары) 1 : 0, в районе ГПКЗ «Спасский» – 3 : 2, а в зоне Нижнекамского водохранилища – 1 : 1. При этом самки узкопалых раков составили 27,8%, а самки широкопалых раков – 20% от общей численности раков этого вида. Раки встречались в уловах на разных глубинах: с начала февраля – от 2 до 3 м, в конце февраля не ловились ни на каких глубинах, в марте ловились на глубинах более 3 м, с середины марта еще глубже – до 6 м.

В Волжско-Камском плесе в уловах в феврале ловились особи с максимальной массой раков 60 г при максимальной зоологической длине тела от рострума до конца абдомена около 130 мм. В марте на этих же участках встречались особи до 100 г при длине тела – 170 мм.



Рис. 4 – Речные раки из уловов р. Волга, р. Кама и р. Белая в 2017 г.

Анализ размерно-весовых характеристик раков из сетных уловов и раколовки показал, что более крупные размерные характеристики у длиннопалых раков из уловов раколовками. Размерно-весовая характеристика самок и самцов узкопалых раков из уловов раколовками в Волжско-Камском плесе представлена на рис. 5.

Основная масса раков представлена самцами с размерными характеристиками около 150 мм длины и массой около 100 г. Самцы имеют большую массу по сравнению с самками – за счет массы клешней.

Исследование размерно-возрастной структуры речных раков показало, что в уловах присутствуют раки трех возрастов: двухгодовики имели длину около 100 мм, трехгодовики составляли основу вылавливаемых особей и имели длину около 150 мм, единичные особи самцов-четырёхгодовиков – около 170 мм, при этом их масса превышала 160 г.

Половая зрелость у самок длиннопалых раков р. Волга до ее зарегулирования наступала на третьем году жизни при зоологической длине от 12 до 13,5 см [9]. При организации промысла предлагалось использовать промысловую длину для раков из малых рек не менее 8,0-8,5 см, для продуктивных озер – более 10,5-12,5 см. Раки старше четырех лет не встречались [9].

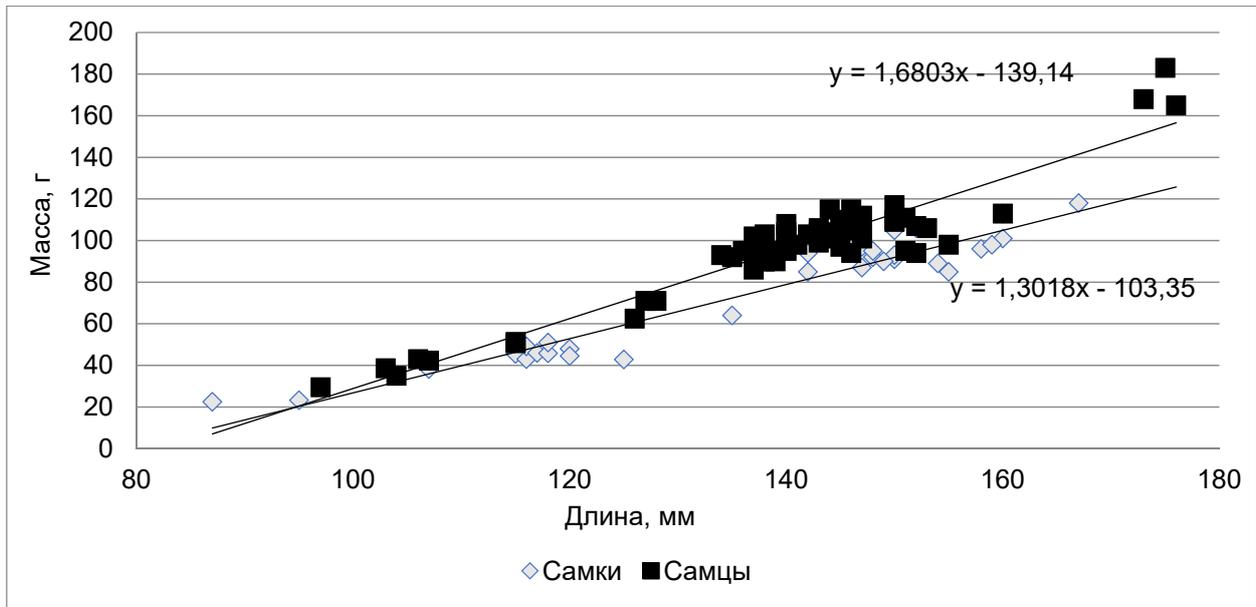


Рис. 5 – Сравнение массы тела и длины у самок и самцов длиннопалых раков в Волжско-Камском плесе Куйбышевского водохранилища, где  $x$  – длина, мм;  $y$  – масса, г.

В наших материалах самки с икрой встречались с 10 по 20 мая как в сетных уловах, так и в раколовках. Самки с икрой имели зоологическую длину от 12 до 15,5 см.

Анализ накопления массы раками в зависимости от зоологической и промысловой длины представлен на рис.6. При минимальном промысловом размере добываемых раков 10 см, в соответствии с правилами рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, все раки имеют массу более 40 г. Раки высокого товарного качества – более 100 г – имели промысловую длину 130 мм при зоологической длине 145 мм.

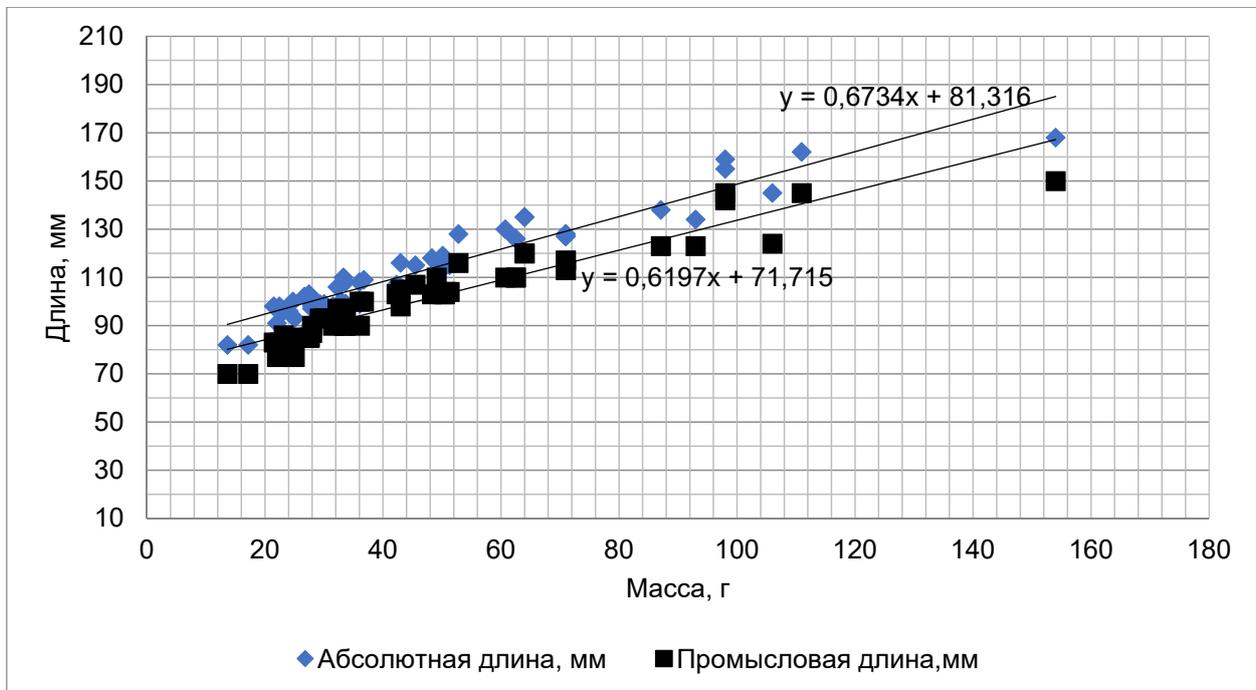


Рис. 6 – Зависимость массы тела от абсолютной и промысловой длины у длиннопалых раков в Волжско-Камском плесе Куйбышевского водохранилища, где  $x$  – длина, мм;  $y$  – масса, г.

Анализ размерно-возрастной структуры выявил, что в уловах присутствуют раки трех возрастов: двухгодовики имели длину около 100 мм, трехгодовики составляли основу вылавливаемых особей и имели длину около 150 мм, единичные особи самцов длиной около 170 мм имели возраст четырехгодовиков, при этом их масса превышала 160 г. Сравнивая размерно-

возрастные характеристики узкопалых раков из Волжско-Камского плеса Куйбышевского водохранилища с аналогичными характеристиками до зарегулирования р. Волга – с узкопалыми раками из пойменного волжского озера Долгое, можно отметить сходные характеристики (рис. 1.). При этом узкопалые раки в условиях Среднего Поволжья существенно опережают широкопалых раков из более северных территорий по скорости роста (рис. 1).

Третий этап развития аквабиотехнологий в области раководства может быть выделен в связи с расширением биотехнологий выращивания теплолюбивых раков на базе установок с замкнутым циклом водоснабжения.

Этот этап закономерно развивает на территории Среднего Поволжья общемировые тенденции увеличения производства ракообразных в аквакультуре [28]. Если ведущую роль в структуре мировой торговли играет мороженная рыба [29], как наиболее удобный в хранении и транспортировке продукт, то на втором месте по объемам продаж находятся ракообразные: в уловах доминировали омары, гастроподы, крабы и креветки [29, 30] (рис.7).

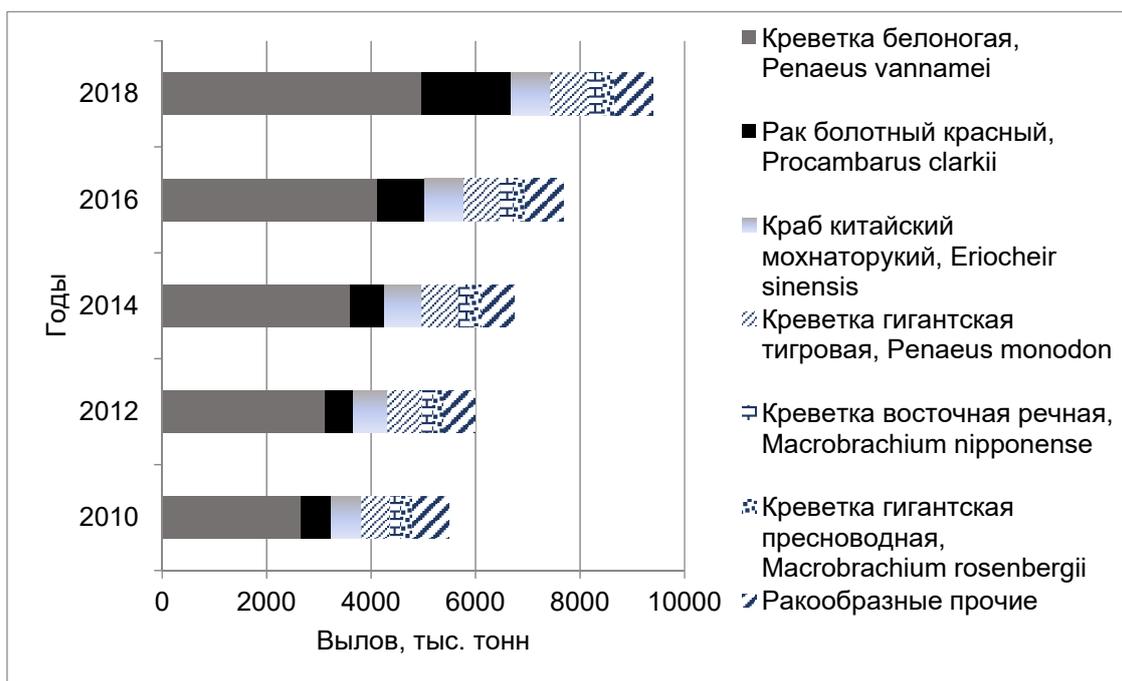


Рис. 7 – Виды ракообразных, производимые в мировой аквакультуре в самых больших объемах по [29]

Выращивание австралийского красноклешневого или краснопалого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) как экологически чистой продукции на теплых водах может стать важным элементом аквакультуры по производству элитной деликатесной продукции. Австралийский красноклешневый рак, по сравнению с речными раками Средней Волги (узкопалый рак, широкопалый рак), характеризуется высокой скоростью роста, способностью расти в условиях высоких температур при относительно невысоких значениях содержания кислорода в воде [31]. Проведенные экспериментальные исследования по выращиванию и воспроизводству красноклешневых раков в установке с замкнутым водооборотом на кафедре Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВО «КГЭУ» позволили определить биотехнологические задачи для увеличения продуктивности системы. Исследование морфометрических и ростовых характеристик красноклешневых раков выявило значительно более высокие скорости роста у красноклешневых раков по сравнению с узкопалыми (рис. 8). Если промысловых размеров узкопалые раки достигают к трем годам, то красноклешневые опережают их к возрасту 1+.

Уравнение зависимости массы тела от зоологической длины речных узкопалых раков в Куйбышевском водохранилище:  $y=0,6734x+81,316$ , где  $y$  – длина, мм;  $x$  – масса, г.

Уравнение зависимости массы тела от зоологической длины красноклешневых раков в установке с замкнутым водоснабжением:  $y=1,1105x+57,324$ , где  $y$  – длина, мм;  $x$  – масса, г.

Впервые созревающие самки красноклешневых раков имели зоологическую длину от 9 до 11 см при промысловой длине от 8,2 до 13 см. Их масса варьировала от 15 до 29 г. Повторно нерестившаяся самка с икрой на плеоподах имела длину 151 мм, массу 100 г, при этом ширина ее брюшка составила 40 мм. У остальных самок она варьировала от 22 до 25 мм.

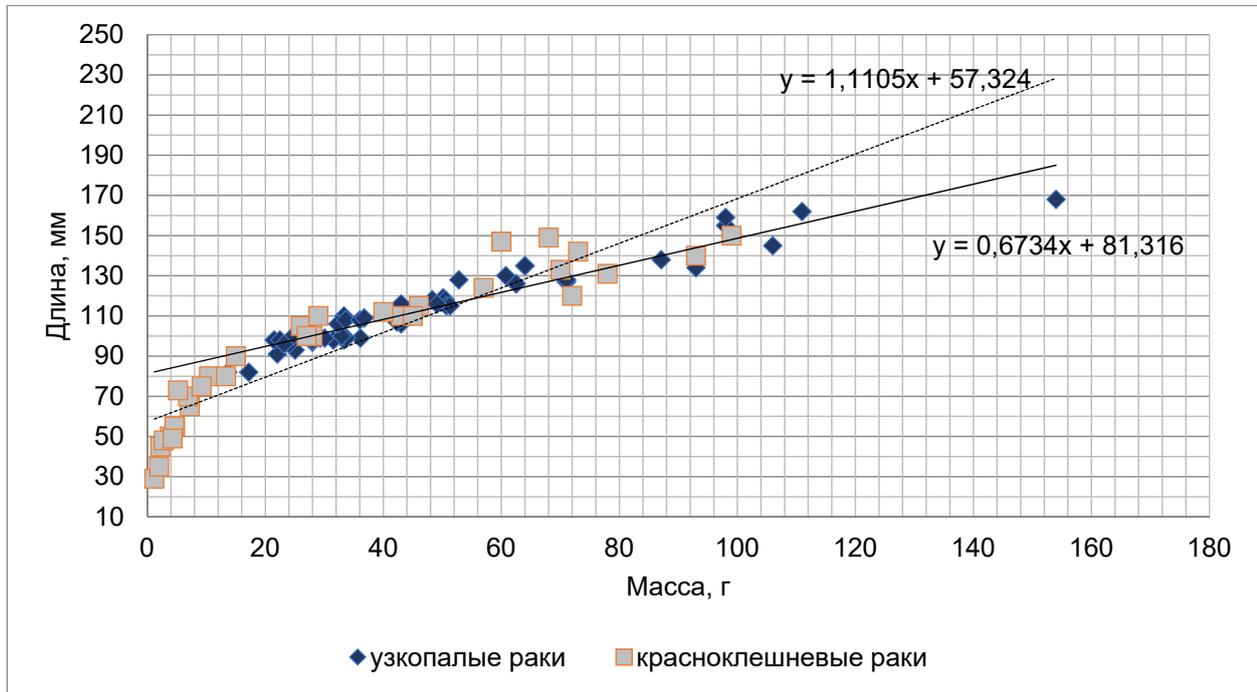


Рис. 8 – Зависимость массы тела от абсолютной длины у длиннопалых раков в Куйбышевском водохранилище и красноклешневых раков из установки с замкнутым водоснабжением, где  $y$  – длина, мм;  $x$  – масса, г

Самцы половозрелых красноклешневых раков имели зоологическую длину от 10,8 до 14 см при промысловой длине от 10 до 12 см; ширина брюшка варьировала от 18 до 27 мм. Масса самцов составила от 40 до 93 г.

Товарной массы 70 г достигали самцы красноклешневых раков при зоологической длине 12 см.

Учитывая, что для речных раков промысловых размеров в Куйбышевском водохранилище характерны массы более 60 г, можно отметить, что такой массы достигают красноклешневые раки при их зоологической длине 12,5 см. Особую значимость имеет и то, что включение новых перспективных объектов выращивания не влияет на состояние естественных экосистем.

**Заключение.** Выделены три этапа в состоянии развития аквабиотехнологий в раководстве Среднего Поволжья. Первый этап – до зарегулирования р. Волга и образования каскада водохранилищ. Для него характерно изучение морфо-биологических и экологических характеристик аборигенных речных раков. Второй этап – это использование водохранилищ под задачи пастбищной аквакультуры с работами по направленному улучшению водных экосистем. Для этого этапа характерно включение американских раков: сигнального рака (*Pacifastacus leniusculus* Dana, 1852) и полосатого рака (*Orconectes limosus* Rafinesque, 1817) в экосистемы отечественных водоемов. Показано изменение во времени в связи с накоплением информации по состоянию вселенцев и аборигенных видов, отношения к вселению чужеродных видов раков в экосистемы водохранилищ. В Куйбышевское и Нижнекамское водохранилища американские раки не вселялись.

Исследование речных раков в регионе Среднего Поволжья показало, что на современном этапе развития экосистемы Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ присутствуют узкопалые (*Pontastacus leptodactylus* Esch.) и широкопалые раки (*Astacus Astacus* L.). Основная масса раков в уловах представлена самцами с размерными характеристиками около

150 мм длины и массой около 100 г. Самцы имеют большую массу по сравнению с самками. Исследование размерно-возрастной структуры речных раков показало, что в уловах присутствуют раки трех возрастов: двухгодовики – около 100 мм, трехгодовики составляли основу вылавливаемых особей и имели длину около 150 мм, единичные особи самцов – около 170 мм имели возраст четырехгодовиков, при этом их масса превышала 160 г. Показано, что размерно-весовые и эколого-биологические характеристики длиннопалых раков, составляющих большинство в биоценозах, до зарегулирования и после образования водохранилища близки.

Третий современный этап может быть выделен в связи с расширением биотехнологий выращивания теплолюбивых раков на базе установок с замкнутым циклом водоснабжения. Для этого этапа характерно увеличение доли ракообразных в мировом производстве объектов аквакультуры на фоне существенного увеличения производства аквакультурных объектов.

Выращивание австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) на теплых водах в установках с замкнутым циклом водообеспечения может стать важным элементом аквакультуры по производству элитной деликатесной продукции.

Раководство в структуре аквакультуры Среднего Поволжья может стать важной компонентой. Развитие аквабиотехнологий позволяет использовать природные популяции раков для задач создания раководческих хозяйств и пастбищной аквакультуры на базе водохранилищ как объектов энергетики. Использование теплых вод позволяет круглогодично выращивать новые объекты индустриального раководства – красноклешневого рака. При этом не нарушаются природные экосистемы, а скорость прироста товарной продукции в контролируемых условиях производства позволяет не только увеличить объемы аквакультурной продукции, но и снизить пресс вылова раков из природных экосистем.

#### Библиография

1. Калайда М.Л. История и перспективы развития рыбного хозяйства Татарстана. Казань: Изд-во «Матбугат йорты», 2001. 96 с.
2. Водоохранилища мира. М. : Наука, 1979. 287 с.
3. Калайда М.Л. Обеспечение качества вод в Республике Татарстан – глобальный гражданский долг каждого современного человека / Хартия земли – практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. Казань : Татар. кн. изд-во, 2016. С. 148-152.
4. Хамитова М.Ф., Калайда М.Л. Исследование изменений гидробиологических характеристик в условиях локальных загрязнений в регионе Средней Волги. / LAP LAMBERT Academic Publishing (OmniScriptum GmbH & Co. KG), Saarbrücken, Germany / Германия. 2018, 310 с.
5. Калайда М.Л. Задачи развития аквакультуры в Республике Татарстан на современном этапе. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2017. – № 8 (139). – 2017. – С.7-16.
6. Богерук А.К., Луканова И.А. Мировая аквакультура: опыт для России: науч. издание. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 364 с. ISBN 978-5-7367-0775-1
7. Лукин А.В. Результаты использования поемных озер для нагула карпа в Татарстане. / Труды Общества естествоиспытателей при Казанском университете. – 1938. – Т. 55. – Вып. 3-4. – С. 55-68.
8. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М. : Советская наука, 1955. – 145 с.
9. Стройкова М.С. Наблюдения над биологией раков в Татарстане. / Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете. Казань: КГУ, 1937. – Т. LV, вып.1-2. – С. 171-180.
10. Соснина М.Ф. К биологии паразита длиннопалого рака *Astacotrema tuberculatum* Zaw. / Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете. Казань : КГУ, 1947. – Т. LVII, вып.3-4. – С. 165-171.
11. Воронин В.Н. Изменение паразитофауны речных раков за длительный период наблюдений / Сборник научных трудов ГосНИОРХ, 1989. – Вып.300. – С. 149-152.
12. Федотов В.П. Разведение раков. С.-Пб. : Биосвязь, 1993. – 106 с.
13. Колмыков Е.В. Характеристика длиннопалых раков Нижней Волги // Междунар. регион. совещание астакологов (Астрахань, 2-6 авг. 1999 г.). Астрахань : КаспНИРХ, 2000. С. 89-91.
14. Мирзоян А.В., Ходоревская Р.П. Биоразнообразие объектов водных биологических ресурсов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. / Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, 2017. № 4. – С.49-60. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-49-60, ISSN 2073-5529.
15. Жадин В.И. Проблема реконструкции фауны Волги и Каспия в связи с волжским гидростроительством // Тр. ЗИН АН СССР, 1941. Т. 7. – Вып. 1, С. 28-36.
16. Иоффе Ц.И. Обоснование и результаты акклиматизации беспозвоночных в крупных водохранилищах Волги и Дона // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М. : Наука, 1968. – С.148-155.

17. Александров А.К. Состояние запасов, проблемы охраны и воспроизводства раков в водоемах России / Проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства речных раков. / Александров А.К., Задоев И.Н., Строганова Н.З. – М. : Мединор, 1997. – С.6-14.
18. Мацкявичене Г., Мицкенене Л., Плюрайте В., Йонинене Б. Искусственное воспроизводство широкопалого рака *Astacus astacus* L. / Биотехника искусственного воспроизводства рыб, раков и сохранение запасов промысловых рыб. Вильнюс, 2008. – 178 с.
19. Бродский С.Я. *Astacidae* водоемов Килийской дельты Дуная и некоторые соображения о происхождении речных раков водоемов северо-западного Причерноморья / Лимнологические исследования Дуная. Киев : Наукова Думка, 1969. – С. 308-315.
20. Александрова, Е.Н. Основные положения стратегии воспроизводства ресурсов российских речных раков (*Astacinae Latreille*, 1802). / Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, 2017. № 4. – С. 9-21. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-9-21, ISSN 2073-5529.
21. Лукин А.В., Иоффе Ц.И., Егерова И.В. Современное состояние работ по акклиматизации рыб и кормовых животных в Куйбышевском водохранилище // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М. : Наука, 1968. – С.145-148.
22. Дёмин А.П. Водохозяйственный комплекс России: понятие, состояние, проблемы // Водные ресурсы, 2010. – № 37 (5). – С. 617-632.
23. Цукерзис Я.М. Межвидовая конкуренция у близкородственных видов речных раков (*Astacus astacus* L., *A. leptodactylus* Esch., *Pacifastacus leniusculus* Dana, *Decapoda*, *Crustacea*) // ДАН СССР, 1976. – Т. 229, № 1. – С. 250-252.
24. Roquerlo Charles. Un regain d'interet pour les ec renissen // Adour – Garonne, 1991. – № 51. – С. 13-17.
25. Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noel P.Y., Reynolds J.D., Haffner P. (eds.). / Atlas of crayfish in Europe. Museum national d'Histoire naturelle. Paris (Patrimoines naturels, 64). 2006. 187 p.
26. Kalajda M.L., Bogatyrev I.A. Crayfish in the reservoirs of the Republic of Tatarstan. – International Scientific and Practical Conference: Water Power Energy Forum 2018 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 288 (2019) 012045, doi:10.1088/1755-1315/288/1/012045.
27. Калайда М.Л.; Хамитова М.Ф.; Богатырев И.А. Особенности химического состава речных раков // Бутлеровские сообщения, 2019. Т. 57. – № 1 – С.72-79.
28. Федеральное агентство по рыболовству. URL: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/akvakultura> (дата обращения: 26.10.2020).
29. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. // Состояние мирового рыболовства и аквакультуры, 2018. URL: <http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library/fao/Состояние202018.pdf> (дата обращения: 20.02.2020).
30. John A. Hargreaves. Biofloc Production Systems for Aquaculture. SRAC Publication. №. 4503 April 2013.
31. Калайда М.Л., Садыкова Л.Н. Перспективы выращивания австралийских красноклешневых раков *Cherax quadricarinatus* на теплых водах объектов энергетики // Международный водно-энергетический форум – 2018: сборник материалов докладов. Казань : Казан. гос.энерг. ун-т, 2018. Т. 1. – С. 97-101.

#### References

1. Kalajda M.L. Istorija i perspektivy razvitija rybnogo hozjajstva Tatarstana [History and prospects for the development of the fisheries of Tatarstan]. Kazan, Izd-vo «Matbugat jorty», 2001, PP. 96.
2. Vodohranilishha mira [Reservoirs of the world]. Moscow, Izd-vo Nauka, 1979, PP. 287.
3. Kalajda M.L. Obespechenie kachestva vod v Respublike Tatarstan – global'nyj grazhdanskij dolg kazhdogo sovremennogo cheloveka [Ensuring water quality in the Republic of Tatarstan is a global civic duty of every modern person], Hartija zemli – prakticheskij instrument reshenija fundamental'nyh problem ustojchivogo razvitija: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 15-letiju realizacii principov Hartii Zemli v Respublike Tatarstan [The Earth Charter is a practical tool for solving fundamental problems of sustainable development: a collection of materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 15th anniversary of the implementation of the Earth Charter principles in the Republic of Tatarstan]. Kazan, Tatar Publishing House, 2016, PP. 148-152.
4. Hamitova M.F., Kalajda M.L. Issledovanie izmenenij gidrobiologicheskikh harakteristik v uslovijah lokal'nyh zagtjaznenij v regione Srednej Volgi. [Study of changes in hydrobiological characteristics under conditions of local pollution in the Middle Volga region]. Saarbrücken Germany, LAP LAMBERT Academic Publishing (OmniScriptum GmbH & Co. KG), 2018, PP. 310.
5. Kalajda M.L. Zadachi razvitija akvakul'tury v Respublike Tatarstan na sovremennom jetape [Tasks of the development of aquaculture in the Republic of Tatarstan at the present stage]. Rybovodstvo i rybnoe hozjajstvo [Fish farming and fish farming]. 2017, V. 8, PP. 7-16.
6. Bogeruk A.K., Lukanova Mirovaja akvakul'tura: opyt dlja Rossii: nauch. izdanie [World aquaculture: experience for Russia: scientific publication]. Moscow, FGUN «Rosinformagrotech», 2010, PP. 364. ISBN 978-5-7367-0775-1
7. Lukin A.V. Rezul'taty ispol'zovanija poemnyh ozer dlja nagula karpa v Tatarskij Respublike [Results of using floodplain lakes for feeding carp in Tatarstan]. Trudy Obshhestva estestvoispytatelej pri Kazanskom universitete [Proceedings of the Society of Naturalists at Kazan University]. 1938, V. 55, V. 3-4, PP. 55-68.
8. Martyshev F.G. Prudovoe rybovodstvo [Pond fish farming]. Moscow, Soviet science, 1955, PP. 145.

9. Strojko M.S. Nabljudenija nad biologiej rakov v Tatarskoy Respublike [Observations on the biology of crayfish in the Republic of Tatarstan]. Trudy obshchestva estestvoispytatelej pri Kazanskom universitete [Proceedings of the Society of Naturalists at Kazan University]. Kazan, KSU, 1937, V. 55, V. 1-2, PP. 171-180.
10. Sosnina M.F. K biologii parazita dlinnopalogo raka *Astacotrema tuberculatum* Zaw. [Biology of the parasite of long-toed crayfish *Astacotrema tuberculatum* Zaw.]. Trudy obshchestva estestvoispytatelej pri Kazanskom universitete [Proceedings of the Society of Naturalists at Kazan University]. Kazan, KSU, 1947, V. 57, V. 3-4, PP. 165-171.
11. Voronin V.N. Izmenenie parazitofauny rechnyh rakov za dlitel'nyj period nabljudenij [Changes in the parasite fauna of crayfish over a long observation period]. Sbornik nauchnyh trudov GosNIORH [Collection of scientific papers GosNIORKh]. 1939, V. 300, PP. 149-152.
12. Fedotov V.P. Razvedenie rakov [Breeding crayfish]. St. Petersburg, Biocommunication, 1993, PP. 106.
13. Kolmykov E.V. Harakteristika dlinnopalych rakov Nizhnej Volgi [Characteristics of long-toed crayfish of the Lower Volga]. Mezhdunar. region. soveshh. astakologov (Astrahan', 2-6 avgusta 1999 g.) [Int. region. meeting of astakologists (Astrakhan, August 2-6, 1999)]. Astrakhan, CaspNIRKH, 2000, PP. 89-91.
14. Mirzojan A.V., Hodorevskaja R.P. Bioraznoolobrazie obektov vodnyh biologicheskikh resursov Volzhsko-Kaspijskogo rybohozjajstvennogo bassejna [Biodiversity of objects of aquatic biological resources of the Volga-Caspian fishery basin]. Vestnik AGTU. – Ser.: Rybnoe hozjajstvo [AGTU Bulletin. – Ser.: Fisheries]. 2017, V. 4, PP. 49-60. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-49-60, ISSN 2073-5529.
15. Zhadin V.I. Problema rekonstrukcii fauny Volgi i Kaspija v svjazi s volzhskim gidrostroitel'stvom [The problem of reconstruction of the fauna of the Volga and the Caspian Sea in connection with the Volga hydro-construction]. Tr. ZIN AS USSR, 1941, V. 7, V. 1, PP. 28-36.
16. Ioffe C.I. Obosnovanie i rezul'taty akklimatizacii bespozvonochnyh v krupnyh vodohranilishhah Volgi i Dona [Justification and results of invertebrate acclimatization in large reservoirs of the Volga and Don]. Akklimatizacija ryb i bespozvonochnyh v vodoemah SSSR [Acclimatization of fish and invertebrates in water bodies of the USSR]. Moscow, Izd-vo Nauka, 1968, PP. 148-155.
17. Aleksandrov A.K., Zadoenko I.N., Stroganova N.Z. Sostojanie zapasov, problemy ohrany i vosproizvodstva rakov v vodoemah Rossii [State of stocks, problems of protection and reproduction of crayfish in water bodies of Russia]. Problemy ohrany, racional'nogo ispol'zovanija i vosproizvodstva rechnyh rakov [Problems of protection, rational use and reproduction of crayfish]. Moscow, Medinor, 1997, PP. 6-14.
18. Mackjavichene G., Mickenene L., Pljurajte V., Joninene B. Iskusstvennoe vosproizvodstvo shirokopalogo raka *Astacus astacus* L. [Artificial reproduction of wide-clawed crayfish *Astacus astacus* L.]. Biotekhnika iskusstvennogo vosproizvodstva ryb, rakov i sohranenie zapasov promyslovyh ryb [Biotechnology of artificial reproduction of fish, crayfish and preservation of stocks of commercial fish]. Vilnius, 2008, PP. 178.
19. Brodskij S.Ja. Astacidae vodoemov Kilijskoj del'ty Dunaja i nekotorye soobrazhenija o proishozhdenii rechnyh rakov vodoemov severo-zapadnogo Prichernomor'ja [Astacidae of reservoirs of the Kiliya Danube delta and some considerations on the origin of crayfish in reservoirs of the northwestern Black Sea region]. Limnologicheskie issledovanija Dunaja [Danube Limnological Research]. Kiev, Naukova Dumka, 1969, PP. 308-315.
20. Aleksandrova E.N. Osnovnye polozenija strategii vosproizvodstva resursov rossijskikh rechnyh rakov (Astacinae Latreille, 1802) [The main provisions of the strategy of reproduction of resources of Russian crayfish (Astacinae Latreille, 1802)]. Vestnik AGTU. – Ser.: Rybnoe hozjajstvo [AGTU Bulletin. - Ser.: Fisheries]. 2017, V. 4, PP. 9-21. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-9-21, ISSN 2073-5529.
21. Lukin A.V., Ioffe C.I., Egereva I.V. Sovremennoe sostojanie rabot po akklimatizacii ryb i kormovyh zhivotnyh v Kujbyshevskom vodohranilishhe [The current state of work on the acclimatization of fish and forage animals in the Kuibyshev reservoir]. Akklimatizacija ryb i bespozvonochnyh v vodoemah SSSR [Acclimatization of fish and invertebrates in water bodies of the USSR]. Moscow, Izd-vo Nauka, 1968, PP. 145-148.
22. Djomin A.P. Vodohozjajstvennyj kompleks Rossii: ponjatje, sostojanie, problem [Water management complex of Russia: concept, state, problems]. Vodnye resursy [Water resources]. 2010, № 37 (5), PP. 617-632.
23. Cukerzjs Ja.M. Mezhhvidovaja konkurencija u blizkorodstvennyh vidov rechnyh rakov (*Astacus astacus* L., *A.leptodactylus* Esch., *Pacifastacus leniusculus* Dana, Decapoda, Crustacea) [Interspecies competition in closely related crayfish species (*Astacus astacus* L., *A.leptodactylus* Esch., *Pacifastacus leniusculus* Dana, Decapoda, Crustacea)]. DAN USSR, 1976, V. 229, V. 1, PP. 250-252.
24. Roquerlo Charles. Un regain d'interet pour les ec renissen // Adour – Garonne. – 1991. – № 51. – C.13-17.
25. Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noel P.Y., Reynolds J.D., Haffner P. (eds.). 2006. Atlas of crayfish in Europe. Museum national d'Histoire naturelle. Paris (Patrimoines naturels, 64). 187 p.
26. Kalayda M.L., Bogatyrev I.A. Crayfish in the reservoirs of the Republic of Tatarstan. – International Scientific and Practical Conference: Water Power Energy Forum 2018 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 288 (2019) 012045, doi:10.1088/1755-1315/288/1/012045.
27. Kalajda M.L., Hamitova M.F.; Bogatyrev I.A. Osobennosti himicheskogo sostava rechnyh rakov [Features of the chemical composition of crayfish]. Butlerovskie soobshhenija [Butlerov messages]. 2019, V. 57, V. 1, PP. 72-79.
28. Federal'noe agentstvo po rybolovstvu [Federal Agency for Fisheries]. URL: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/akvakultura> (data obrashhenija: 26.10.2020). – Tekst : jelektronnyj.
29. Prodovol'stvennaja i sel'skohozjajstvennaja organizacija Ob#edinennyh Nacij. Sostojanie mirovogo rybolovstva i akvakul'tury, 2018 [Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of World Fisheries

and Aquaculture, 2018]. URL: <http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library/fao/Состояние202018.pdf> (data obrasheniya: 20.02.2020). – Tekst : jelektronnyj.

30. John A. Hargreaves. Biofloc Production Systems for Aquaculture. SRAC Publication №. 4503. April 2013.

31. Kalajda M.L., Sadykova L.N Perspektivy vyrashhivaniya avstralijskih krasnokleshnevyyh rakov Cherax quadricarinatus na teplyh vodah obektov jenergetiki [Prospects for growing Australian red claw crayfish Cherax quadricarinatus on warm waters of energy facilities]. Mezhdunarodnyj vodno-jenergeticheskij forum – 2018: sbornik materialov dokladov [International Water and Energy Forum – 2018: collection of reports]. Kazan, KSPEU, 2018, V. 1, PP. 97-101.

#### **Сведения об авторах**

Калайда Марина Львовна, доктор биол. наук, профессор, заведующий кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Россия, 420066, РТ, г. Казань, ул. Красносельская, д.51, e-mail: kalayda4@mail.ru.

Борисова Светлана Дмитриевна, кандидат техн. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Россия, 420066, РТ, г. Казань, ул. Красносельская, д.51, e-mail: Svetlana-zag@bk.ru.

Хамитова Мадина Фархадовна, кандидат биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Россия, 420066, РТ, г. Казань, ул. Красносельская, д.51, e-mail: it-sk@bk.ru.

Исмагилов Фархад Азатович, магистрант по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Россия, 420066, РТ, г. Казань, ул. Красносельская, д.51, e-mail: f903342251@yandex.ru.

#### **Information about the authors**

Kalaida Marina L., Dr. biol. sci., Professor, Head of the Department «Aquatic Bioresources and Aquaculture», Kazan State Power Engineering University, Russia, 420066, RT, Kazan, st. Krasnoselskaya, 51, e-mail: kalayda4@mail.ru.

Borisova Svetlana D., cand. of technical sciences, Associate Professor at the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Kazan State Power Engineering University, Russia, 420066, RT, Kazan, st. Krasnoselskaya, 51, e-mail: Svetlana-zag@bk.ru.

Khamitova Madina F., cand. of biological sciences, Associate Professor at the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Kazan State Power Engineering University, Russia, 420066, RT, Kazan, st. Krasnoselskaya, 51, e-mail: it-sk@bk.ru.

Ismagilov Farkhad A., master student in the direction Aquatic Bioresources and Aquaculture, Kazan State Power Engineering University, Russia, 420066, RT, Kazan, st. Krasnoselskaya, 51, e – mail: f903342251@yandex.ru.

УДК 577.1:636.7:619:616.6-003

*Н.А. Кочеткова, Н.А. Чуйкова*

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У КОТОВ

**Аннотация.** В настоящее время мочекаменная болезнь, также известная как уrolитиаз, является очень распространенным заболеванием у котов, содержащихся в домашних условиях. Коты подвержены мочекаменной болезни больше, чем кошки, это связано с анатомическими особенностями мочевыводящих путей. У кастрированных животных уrolитиаз распространен, как и у нестерильных. Возглавляет список причин уrolитиаза у котов неправильный обмен веществ. Данная патология распространена повсеместно, встречается у всех видов котов и в любом возрасте. Уrolитиаз при позднем обнаружении и без своевременной оказанной помощи может привести к летальному исходу. Существуют различные схемы лечения уrolитиаза, все они направлены на снижение клинических проявлений и нарушений обмена веществ, но до сих пор нет единого мнения относительно лечения указанного заболевания. Поэтому актуальной задачей является доработка и усовершенствование ныне существующих лечебных и профилактических мероприятий. Особенно важна профилактика с целью исключения повторного заболевания и предотвращения развития имеющихся симптомов. Так как изменения в мочевыделительной системе, и особенно в функционировании почек, при хроническом уrolитиазе необратимы, то необходим постоянный контроль за состоянием обмена веществ, что наиболее информативно можно сделать, используя биохимические исследования биологических жидкостей.

Выявить характерные для заболевания нарушения обмена веществ можно до проявления характерных клинических признаков при исследовании мочи и крови животных. Исследование посвящено определению биохимического статуса кошек, больных мочекаменной болезнью, и определения динамики этих показателей в процессе лечения для оценки эффективности назначенного лечения и обоснования прогноза заболевания. Выявлено различие в биохимическом статусе животных в зависимости от степени тяжести заболевания и возраста. У животных старшего возраста отклонения от референсных значений более выражены. Отмечено повышение активности ряда ферментов, снижение концентрации общего белка в сыворотке крови, значительные изменения состава мочи у больных животных. Полученные данные уточняют и дополняют сведения о патогенезе данного заболевания. Выявлено, что уровень таких показателей, как мочевины, креатинин, общий билирубин, общий белок, альбумин, глобулин, глюкоза, холестерин, триглицериды, натрий, калий, кальций, фосфор, хлор, КФК являются индикаторами тяжести заболевания.

**Ключевые слова:** уrolитиаз, почки, мочевины, креатинин, моча, кошки, биохимические показатели, кровь.

## BIOCHEMICAL STUDIES FOR CHRONIC RENAL FAILURE IN ANIMALS

**Abstract.** Currently, urolithiasis, also known as urolithiasis, is a very common disease in cats kept at home. Cats are more susceptible to urolithiasis than dogs, this is due to the anatomical features of the urinary tract. In neutered urolithiasis is common, as in their non-sterile counterparts. The list of causes of urolithiasis in cats is headed by an incorrect metabolism. This pathology is widespread everywhere, it occurs in all types of cats and at any age. Urolithiasis with late detection and without timely assistance can lead to a fatal outcome. There are various treatment regimens for urolithiasis, all of them are aimed at reducing the clinical manifestations and metabolic disorders, but there is still no consensus on the treatment of this disease. Therefore, an urgent task is to finalize and improve the currently existing therapeutic and preventive measures. Prevention is especially important in order to exclude the recurrence of the disease and prevent the development of existing symptoms. Since changes in the urinary system and especially in the functioning of the kidneys in chronic urolithiasis are irreversible, it is necessary to constantly monitor the state of metabolism, which can be done most informatively using biochemical studies of biological fluids.

It is possible to identify metabolic disorders characteristic of the disease before the manifestation of characteristic clinical signs in the study of urine and blood of animals. The study is devoted to determining the biochemical status of cats with urolithiasis and determining the dynamics of these indicators during treatment to assess the effectiveness of the prescribed treatment and substantiate the prognosis of the disease. The difference in the biochemical status of animals was revealed depending on the severity of the disease and age. In older animals, deviations from the reference values are more pronounced. There was an increase in the activity of a number of enzymes, a decrease in the concentration of total protein in the blood serum, significant changes in the composition of urine in sick animals. The obtained data clarify and supplement the information about the pathogenesis of this disease. It was revealed that the level of such indicators as urea, creatinine, total bilirubin, total protein, albumin, globulin, glucose, cholesterol, triglycerides, sodium, potassium, calcium, phosphorus, chlorine, CK are indicators of the severity of the disease.

**Keywords:** urolithiasis, kidneys, urea, creatinine, urine, cats, biochemical parameters, blood.

**Введение.** Органы мочеполовой системы играют важнейшую роль в поддержании организмом гомеостаза (динамического постоянства внутренней среды). Они обеспечивают водно-солевой баланс, кислотно-основной и минеральный обмены, отвечают за экскреторную функцию, выводя из организма конечные продукты метаболизма и чужеродные вещества, и производят синтез биологически активных веществ [1, 3].

Уролителиаз – хроническое заболевание, характеризующееся образованием камней в мочевыводящих путях, и проявляющееся дизурией, поллакиурией, периодически – гематурией, мочевыми коликами при частичной закупорке мочевыводящих путей и ишурией при полной обструкции уретры. При перерастяжении мочевого пузыря возможен его разрыв, что приводит к летальному исходу [2].

Уролителиаз характеризуется образованием мочевых кристаллов, камней и уретральных пробок в органах мочевого выделения. Их появление происходит под влиянием генетических факторов, условий, в которых содержится животное, и ухода за ним, а также рациона его питания. В развитии мочекаменной болезни значение имеют микробиологические показатели, которые меняют свои значения при естественном снижении резистентности организма [3].

В основном камни в мочевой системе образуются из-за нарушения регуляции солевого обмена со стороны центральной нервной системы, под воздействием следующих факторов:

- однообразное или неправильное кормление;
- несбалансированные корма в белковом и минеральном отношении;
- гиповитаминоз и гипервитаминоз;
- гиподинамия;
- качество питьевой воды;
- гиперпаратиреозидизм;
- анатомические особенности у кошек;
- аномалии мочевыводящей системы;
- нарушение функций желудочно-кишечного тракта;
- проникновение инфекционного агента.

Постоянство состава и структуры внутренней среды организма является необходимым условием поддержания жизни любого животного. Почки выполняют различные функции: экскреторную, регулирующую и эндокринную. Различные острые и хронические заболевания у кошек могут стать причиной развития почечной недостаточности. Данная патология в зависимости от клинической картины может протекать остро и хронически.

Данная патология обычно наблюдается у пожилых животных, но болеть могут и молодые кошки и коты. Причины развития патологии многообразны: пиелонефрит, отравления тяжёлыми металлами, иммунные расстройства, атеросклероз, амилоидоз, сахарный диабет, поликистоз почек. Заболевание сопровождается аутоинтоксикацией, задержкой в организме азотистых метаболитов и других токсических веществ, нарушающих водно-солевой, кислотно-основной и осмотический гомеостаз и сопровождается вторичными расстройствами обмена веществ, дистрофией тканей и дисфункцией всех органов и систем.

Мочевые конкременты могут иметь вид песчинок, при многочисленном количестве данных песчинок образуется мочевой песок. Также конкременты могут иметь более крупные размеры, образуя камни овальной, круглой и иногда кораллоподобной формы. Все они повторяют форму вместилища, в котором образуются [1, 2].

Во время мочекаменной болезни нередко наблюдается закупорка мочевыводящих путей и нарушение целостности слизистой оболочки уроконкрементами, что ведёт к застою мочи и проникновению вторичной инфекции. Вследствие этого развивается уроцистит – воспаление мочевого пузыря, а также пиелонефрит – воспаление почечной лоханки и почек. Течение мочекаменной болезни усложняют побочные заболевания, которые появляются на фоне снижения общей резистентности организма животного. Если не оказать в такой ситуации своевременную и квалифицированную помощь, животное погибает от закупорки мочеиспускательного канала и, как следствие, уремии [3].

Чаще всего конкременты встречаются у котом комнатного содержания с избыточным весом. Анализ данных по распространению болезни показал, что важнейшим фактором, играющим роль в развитии заболевания, является ожирение. Так как есть прямая взаимосвязь между кастрацией и таким нарушением обмена веществ как ожирение, то намного больший процент среди заболевших уролитоазом животных – это кастрированные коты. Также ранняя кастрация может являться причиной возникновения мочекаменной болезни из-за сужения уретры [2].

Клинические признаки могут быть разными в зависимости от местонахождения уроконкрементов, их подвижности, размера, а также состояния поверхности [6].

Заболевание при несвоевременно оказанной помощи может привести к летальному исходу. Но вовремя назначенная терапия позволяет затормозить ее развитие и прогрессирование, продлевая относительно нормальную жизнь питомца.

При проявлении клинических признаков выявить точную причину ее появления уже практически невозможно. При любых дополнительных исследованиях после постановки клинического диагноза выявляется повреждение или перерождение почечных тканей, что свойственно практически всем существующим патологиям почек [3].

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследования выбрано 18 котом, поступивших в ветеринарную клинику (г. Белгород) с клиническими признаками мочекаменной болезни. Из всех внутренних незаразных заболеваний болезни мочевыделительной системы составляют 47,5%. Среди пациентов с гематурией и затруднённым мочеиспусканием, поступивших в ветеринарную клинику, был диагностирован в большинстве случаев уролитоаз. Заболевание имеет сезонность. Наибольшее количество случаев регистрируется в феврале – марте, в то время как с июля по октябрь частота заболеваний падает [3]. Анализ заболеваемости показывает, что мочекаменная болезнь в основном регистрируется у котом в возрасте от 2 до 6 лет, в том числе более подвержены заболеванию коты британской породы и мейн-кун.

Коты, находящиеся в группе риска должны находиться под ветеринарным наблюдением и раз в полгода появляться в клинике для анализа мочи, чтобы обнаружить развитие болезни на ранних её стадиях.

Всё это говорит о важности и распространённости такого заболевания, как мочекаменная болезнь, наиболее встречаемого среди всех болезней мочеполовой системы. Животные были условно разделены на контрольную и опытные группы, где использовался метод аналогов. Из 18 кошек создали 2 опытные группы:

1. Кастрированные коты (n-9).
2. Некастрированные коты (n-9).

Для диагностики заболевания использовались следующие методы исследования: сбор анамнеза, проведение клинического исследования, УЗИ-диагностика, клинический и биохимический анализ крови и анализ мочи. Для достоверности результатов исследования соблюдались правила сбора, транспортировки и условий хранения мочи и крови. Биологические жидкости исследовались в лаборатории «ВетТест». Экспресс-диагностику мочи по 9 основным показателям (нитраты, реакция мочи, удельная масса, белок, глюкоза, уробилиноген, билирубин, кетоновые тела и гемоглобин) проводили с использованием тест-полосок фирмы «ПЛИВА-Лахема а.с.» Deka Phan Leuco (Чехия). Для ультразвукового исследования почек использовали аппарат Mindray DC-6. Проводили микроскопическое исследование осадка мочи.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При анализе клинического статуса кошек с уролитоазом установлено, что температура тела животных обычно оставалась в пределах нормы или повышалась на десятые доли градуса. Слизистые глаз и ротовой полости были бледно-розовые, в нескольких случаях – слегка желтушные или анемичные. У некоторых животных наблюдали учащение пульса и дыхания (в среднем 38-44 в минуту).

У животных были следующие клинические симптомы: апатия, снижение тургора кожи, дегидратация, наличие характерного запаха карбамида из пасти, сухость кожи и слизистых оболочек, запоры, рвота, отсутствие аппетита, увеличение жажды. Анурию наблюдали у 4 кошек; гематурию – у 11 кошек; у всех животных – беспокойство при мочеиспускании.

В первую очередь животным с подобной клинической картиной показано обзорное ультразвуковое исследование почек и мочевыводящей системы. При этом оцениваются: размеры, границы, эхогенность и эхоструктура кортикального (коркового) слоя, эхогенность и эхоструктура медуллярного (мозгового) слоя, кортико-медуллярная дифференциация (КМД), сосудистое дерево, эхогенность почечного синуса, почечная лоханка, мочеточники, степень наполненности мочевого пузыря, форма мочевого пузыря, состояние просвета и стенок, уретра и наличие новообразований. При выявлении локализованных очаговых образований в каком-либо отделе мочевыводящих путей описывается: расположение, количество, состояние границ, эхогенность, эхоструктура, наличие артефактов (акустической тени, реверберации, усиления и др.).

На основании заключения ультразвукового исследования назначают общий и биохимический анализ крови и мочи. Анализ крови является очень информативным средством оценки не только общего физиологического состояния (гематокрит, эритроциты, лейкоциты и др.) животного, но и функциональной способности отдельных органов, например работы почек, за счет анализа компонентов, которые в норме почки должны экскретировать из организма, но при нарушениях их функции данные компоненты задерживаются и накапливаются в крови. Следовательно, исследование крови показывает и степень интоксикации организма.

Животным с клиническими признаками мочекаменной болезни было проведено ультразвуковое исследование почек и мочевыводящей системы, согласно которому были отмечены изменения, характерные для уролитиаза.

Чаще всего, изменения в общем анализе мочи являются первыми, косвенно отражающими функцию почек. По содержанию в моче тех или иных веществ мы можем оценить степень потери белка (протеинурии), которая не всегда выявляется по крови. По наличию в осадке определенных типов минеральных кристаллов мы можем установить вид мочекаменной болезни и активность стадии камнеобразования (при сопоставлении с данными УЗИ).

При анализе мочи у кошек отметили уменьшение ее удельной массы (до 1,010-1,020 г/л; в норме у здоровых животных значение данного показателя составляет 1,020-1,060 г/л), микроскопическое исследование показало наличие кристаллов, эритроцитов, лейкоцитов, эпителиальных клеток, цилиндров (гиалиновых, зернистых), слизи и белка. Значение pH, как правило, колебалось в пределах от слабокислой до слабощелочной (6,5-7,5).

Анализ крови у животных с уролитиазом выявил отклонения от нормы морфологических (табл. 1) и биохимических (табл. 2) показателей.

**Таблица 1 – Результаты клинического анализа крови котов при уролитиазе**

Показатели	Опытная группа 1 (n-9)	Опытная группа 2 (n-9)	Референсные значения
Эритроциты, $10^{12}/л$	9,98±0,91*	9,14±1,20	9,5±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	9,94±1,17**	8,26±1,60**	5,9±0,12
Тромбоциты, $10^9/л$	548,25±24,58*	439,25±21,15	418,67±13,86
Гемоглобин, г/л	158,17±10,12	154,21±18,61*	152,0±0,58
Гематокрит, %	49,9±8,6*	38,41±2,1*	49,0±1,0
СОЭ	30±6***	32±5***	1-6

Примечание: \*  $p \leq 0,5$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (по сравнению с референсными значениями)

Анализ полученных данных позволяет судить о разной степени интенсивности интоксикации и нарушения метаболизма у кастрированных и некастрированных животных, так как характер изменений отдельных показателей был разным. Так, у кастрированных котов с установленным диагнозом «мочекаменная болезнь» концентрация эритроцитов, гемоглобина и уровень гематокрита были выше средних нормативных данных. У котов же с сохраненной половой функцией концентрация эритроцитов и уровень гематокрита были ниже средней величины, а концентрация гемоглобина – выше. Выраженный эритроцитоз, гиперхромемия, а также тромбоцитоз являются относительными и связаны с гемоконцентрацией из-за нарушенного приема корма и воды. Уменьшение числа лейкоцитов происходит на фоне нарастающей

интоксикации организма продуктами воспаления и метаболизма. У кастрированных котов это состояние можно охарактеризовать как протекающее более тяжело, так как в их крови концентрация лейкоцитов выше средней референсной величины почти в два раза.

Было отмечено увеличение количества лейкоцитов в плазме крови со сдвигом влево, что свидетельствует о воспалительном процессе. Средние значения СОЭ также были увеличены, что особенно заметно у животных более старшего возраста. Основные причины, увеличивающие скорость оседания эритроцитов – изменение состава крови и ее физико-химических показателей (увеличение содержания в плазме крупнодисперсных белков, белков острой фазы, а также уменьшение содержания альбуминов).

В крови кастрированных котов выявлена более значимая нейтрофилия, что может быть результатом осложнения мочекаменной болезни развивающейся микрофлорой, а также эндогенной интоксикацией. Последняя может стать причиной иммунодепрессии, что подтверждается установленными в крови котов относительными лимфоцитопенией и эозинопенией.

Патологический процесс при уролитиазе приводит к повреждению ткани почек, следовательно, к различным дизрегуляторным нарушениям, изменяющим гомеостаз в организме больных животных. Это, в свою очередь, отражается на биохимическом составе крови, изучение которого может дать нам информацию о состоянии организма (табл. 2).

**Таблица 2 – Биохимические показатели крови у кошек при уролитиазе**

Показатели	Опытная группа 1 (n-9)	Опытная группа 2 (n-9)	Референсные значения
Общий белок, г/л	75,48±6,54	79,02±5,08	77,45±8,79
Альбумины, г/л	31,98±2,64	30,95±2,18	32,18±3,85
Глобулины, г/л	43,50±1,17	44,53±3,18	45,27±2,90
Глюкоза, ммоль/л	6,84±1,12*	5,98±0,54*	4,76±0,22
Мочевина, ммоль/л	11,72±2,05	9,52±5,18*	9,59±1,85
Креатинин, мкмоль/л	159,00±18,41*	148,69±19,52**	130,28±7,80
Общий билирубин, мкмоль/л	22,78±0,82	22,54±0,55*	6,12±5,89
Триглицериды, ммоль/л	1,12±0,01*	1,89±0,08	2,20±0,06
Холестерин, ммоль/л	4,09±0,10*	3,58±0,16*	2,27±0,09
АЛТ, ед/л	58,45±5,06*	54,25±18,50*	29,36±0,04
АСТ, ед/л	59,44±1,28**	55,18±13,52**	12,27±0,09
КФК, ед/л	565,00±114,52	428,20±250,0	150-798
ЛДГ, ед/л	105,89±15,10	152,01±34,18	50-495
Амилаза, ед/л	1117,00±48,20	1314,05±103,40	500-1500
Натрий, ммоль/л	160,21±3,12	156,64±3,57	154,00±2,78
Калий, ммоль/л	7,95±0,54	7,85±0,60*	3,50±2,50
Фосфор, ммоль/л	1,08±0,70*	1,40±0,52	1,82±0,64
Кальций, ммоль/л	2,64±0,18	2,78±0,07	2,28±0,20

Примечание: \*  $p \leq 0,5$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (по сравнению с референсными значениями)

Как видно из таблицы 2, у больных животных отмечено снижение концентрации общего белка и альбуминов крови, уровень глюкозы выше нормы на 43% ( $p \leq 0,5$ ), повышена концентрация продуктов азотистого обмена (мочевины на 22,2%,  $p \leq 0,5$ , креатинина на 23% ( $p \leq 0,01$ ), мочевой кислоты в два раза), повышение активности печеночных трансаминаз, креатинфосфокиназы и лактатдегидрогеназы ( $p \leq 0,01$ ). Выявлены нарушения минерального обмена: повышен уровень калия в крови на ( $p < 0,5$ ), нарушено кальций-фосфорное соотношение. У кастрированных котов изменения белее выражены, что говорит о тяжелом протекании заболевания. Один из важных показателей – креатинин – конечный продукт в цепочке метаболического распада креатинфосфата – органического соединения, участвующего в процессе быстрого получения энергии при мышечных сокращениях. Из организма креатинин удаляется с мочой. Это соединение является «беспоговорным» веществом: в норме оно полностью отфильтровывается в почечных клубочках, не подвергается обратному всасыванию и полностью удаляется из организма с мочой. Уровень мочевины был незначительно повышен. Отклонение от

нормы уровня мочевины в крови обусловлено снижением функциональной возможности почек, при этом чем старше животное, тем изменения этого показателя более значительны. Уровень креатинина крови коррелировал с уровнем мочевины. Одновременное увеличение мочевины, а также креатинина в крови, является признаком развития почечной недостаточности.

У больных животных отмечался повышенный уровень глюкозы в крови (более 6,0 ммоль/л), уровень рН мочи – 6,0. Это может быть связано с тем, что резистентность к инсулину приводит к нарушению продукции аммония в почках и способности выделять кислотный избыток, что влияет на уровень рН мочи [3]. Уровень холестерина находился в пределах 4,0±0,5 ммоль/л. При микроскопическом исследовании мочи определялись лейкоциты в большом количестве (более 10 в поле зрения) и у всех животных – эритроциты. При мочекаменной болезни, сопровождающейся симптомами почечной колики, камень травмирует мочевыводящие пути и клетки крови попадают в мочу.

Лечение животных, больных уролитиазом, преимущественно направлено на нормализацию обмена веществ, а также на облегчение клинических признаков, таких как болезненное мочеиспускание в первую очередь, чтобы уменьшить страдания животного. Для этого используют один из двух методов: консервативный или оперативный [1, 2].

Консервативный метод, он же медикаментозный, основан на применении:

- спазмолитических средств,
- обезболивающих лекарственных средств,
- антибактериальных средств,
- мочегонных средств,
- витаминов,
- диетотерапию,
- опорожнение мочевого пузыря (часто с применением катетеризации).

В нашем исследовании каждому пациенту было назначено индивидуальное лечение в зависимости от клинических проявлений заболевания и результатов анализов крови и мочи. Применяли такие препараты, как синулокс, теразозин, аминокaproновая кислота, спазмолитики. В качестве диеты использовали лечебные корма фирмы Hill's (Prescription Diet Feline k/d для кошек) в сухом виде и в виде консервов. Оценить результат лечения можно по улучшению физиологического состояния животного, но в большей степени – по динамике клинических и биохимических показателей крови (табл. 3, 4). В нашем случае назначенное лечение способствовало улучшению состояния животного (появление аппетита, отсутствие угнетения) уже на 4-5 сутки от начала лечения.

**Таблица 3 – Морфологические показатели крови через 7 суток начала лечения**

Показатели	Опытная группа 1 (n-9)	Опытная группа 2 (n-9)	Референсные значения
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	9,65±0,17	9,24±0,65	9,5±0,06
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,1±0,59	5,8±0,98	5,9±0,12
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	536,00±18,25*	428,12±11,28	418,67±13,86
Гемоглобин, г/л	157,10±8,20	156,20±5,40	152,0±0,58
Гематокрит, %	48,4±2,8	44,12±5,9*	49,0±1,0
СОЭ	12±2***	18±6***	1-6

Примечание: \* p≤0,5; \*\* p≤0,01 (по сравнению с референсными значениями)

Лечение оказалось эффективным, что подтверждается положительными изменениями в составе крови. Так, отмечено повышение концентрации эритроцитов и гемоглобина, снизилась СОЭ и уровень лейкоцитов. Но динамика у каждого животного индивидуальна, что выражается в значительной вариабельности показателей.

Также провели повторное биохимическое исследование крови (табл. 4).

Результаты исследования позволяют судить о положительной динамике в состоянии обмена веществ, несмотря на то, что многие показатели все еще значительно отклоняются от

нормы. Данная патология требует длительного лечения и постоянного контроля результата этого лечения.

**Таблица 4 – Биохимические показатели крови через 7 суток начала лечения**

Показатели	Опытная группа 1 (n-9)	Опытная группа 2 (n-9)	Референсные значения
Общий белок, г/л	76,12±5,21	77,48±6,28	77,45±8,79
Альбумины, г/л	33,24±1,18	31,58±3,24	32,18±3,85
Глобулины, г/л	42,88±1,12	45,90±2,44	45,27±2,90
Глюкоза, ммоль/л	4,24±0,18	4,28±1,25	4,76±0,22
Мочевина, ммоль/л	10,02±3,25	10,18±2,29	9,59±1,85
Креатинин, мкмоль/л	141,18±10,25	139,12±11,52**	130,28±7,80
Общий билирубин, мкмоль/л	8,78±0,82	9,54±0,55	6,12±5,89
Триглицериды, ммоль/л	1,58±0,40	2,12±0,6	2,20±0,06
Холестерин, ммоль/л	3,29±0,14*	3,12±0,45	2,27±0,09
АЛТ, ед/л	37,18±1,25*	22,89±10,25	29,36±0,04
АСТ, ед/л	24,52±2,65**	28,10±2,59**	12,27±0,09
КФК, ед/л	428,25±100,20	325,23±78,30	150-798
ЛДГ, ед/л	189,10±20,55	148,00±24,00	50-495
Амилаза, ед/л	982,00±21,20	815,20±94,40	500-1500
Натрий, ммоль/л	160,21±3,12	156,64±3,57	154,00±2,78
Калий, ммоль/л	5,95±0,54	4,85±0,60	3,50±2,50
Фосфор, ммоль/л	1,65±0,70	1,52±0,52	1,82±0,64
Кальций, ммоль/л	2,58±0,18	2,64±0,07	2,28±0,20

Примечание: \* p≤0,5; \*\* p≤0,01 (по сравнению с референсными значениями)

Отмечено, что в сыворотке крови у кошек изменяется уровень общего белка, альбуминов, повышается концентрация глюкозы, общего и прямого билирубина, мочевины, мочевой кислоты, холестерина, триглицеридов, фосфора, магния, хлора, железа, снижается гематокрит и изменяется уровень гемоглобина [1].

**Заключение.** Таким образом, при мочекаменной болезни у кошек выявлены нарушения углеводного, протеидного, липидного, минерального обменов с изменением качественного и количественного состава мочи и крови. Отмечены различия в степени данных изменений среди кастрированных и некастрированных котов. Причинами данной патологии являются ожирение, сахарный диабет, гиподинамия, погрешности кормления. Владельцы зачастую очень поздно обращаются в ветеринарную клинику, когда лечение может в основном составлять лишь поддерживающую терапию, но полностью восстановить здоровье животного не получится, и необходим будет постоянный контроль за состоянием мочевыделительной системы. Лечение уролитиаза является комплексным и должно включать устранение факторов, вызвавших данную патологию (воспаление, нарушение обмена веществ), симптоматическую терапию и диетотерапию. Лечение данного заболевания является длительным. При профилактике уролитиаза основной уклон делают на питание. Корма должны быть сбалансированы в белковом и минеральном отношении. Существует довольно много ветеринарных кормов специально для профилактики мочекаменной болезни, также существуют корма для кастрированных котов, которые снижают риск возникновения уролитиаза. В таких кормах снижена калорийность, чтобы уменьшить поступление фосфора и кальция в организм. При натуральном кормлении из рациона исключают рыбу, а воду фильтруют или кипятят. Обязательным фактором является увеличение количества воды с целью повышения суточного диуреза.

#### Библиография

1. Байнбридж, Д. Нефрология и урология собак и кошек / Д. Байнбридж, Д. Элиот. – М. : Аквариум-ЛТД., 2003. – 270с. : ил.
2. Ермакова, Т.А. Хроническая почечная недостаточность / Т.А Ермакова // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 5. – С. 30-31.

3. Диагностика мочекаменной болезни у мелких домашних животных / Дронов В.В., Мирошниченко Е.Е., Дронова Л.А., Кротенок А.В. // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. – Майский : Белгородская ГСХА, 2003. С. 142-143
4. Penninck D., D'Anjou M.A. Atlas of Small Animal Ultrasonography. Arnes : Iowa State University, 2016.

#### References

1. Bainbridge, D. Nephrology and urology of dogs and cats / D. Bainbridge, D. Elliot. – М. : Aquarium-LTD., 2003. – 270 s.
2. Ermakova, T.A. Chronic renal failure / T.A. Ermakova // Veterinary Medicine Of Kuban. – 2007. – No. 5. – P. 30-31.
3. Diagnostics of urolithiasis in small domestic animals / Dronov V.V., Miroshnichenko E.E., Dronova L.A., Krotенок A.V. // Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them 2003. Pp. 142-143.
4. Penninck D., D'Anjou M.A. Atlas of Small Animal Ultrasonography. Arnes : Iowa State University, 2016.

#### Сведения об авторах

Кочеткова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры математики, физики, химии и информационных технологий, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-915-522-76-95, e-mail: natalya831@yandex.ru.

Чуйкова Наталья Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики, химии и информационных технологий, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-915-522-76-95.

#### Information about the authors

Kochetkova Natalia A., candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics, Chemistry and Information Technologies, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, Maysky, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8-915-522-76-95, e-mail: natalya831@yandex.ru.

Chuikova Natalia A., candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, Maysky, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8-915-522-76-95.

УДК 579.6:636.5.087.8

*Н.В. Явников, А.Л. Москвина*

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

**Аннотация.** Накопление всё новых знаний о взаимодействии макроорганизмов с населяющей их микрофлорой свидетельствует о важной функции микробных биотопов животных в формировании устойчивости к патогенной микрофлоре, синтезе витаминов и других биологически активных веществ, об их участии в пищеварении и других важных функциях. Такие сведения позволяют оценить важность микробных биотопов и стимулируют к созданию и широкому внедрению в практику биопрепаратов из живых микробных культур-пробиотиков. В статье приведен обзор современной литературы по использованию пробиотиков в птицеводстве. Показаны перспективные направления создания пробиотических препаратов. Применение пробиотических препаратов и кормовых добавок способствует увеличению продуктивности птицы, повышению сохранности и однородности поголовья, снижению конверсии корма. Всё это способствует повышению рентабельности как отдельных хозяйств, так и отрасли в целом. Не менее важным эффектом от применения пробиотиков является уменьшение использования антибиотиков и других химиотерапевтических препаратов. Тем самым повышается качество продукции, и снижается вероятность появления антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов. А это, в конечном итоге, благотворно сказывается на здоровье потребителей.

**Ключевые слова:** Пробиотики, пробиотические препараты и кормовые добавки, птицеводство

## THE USE OF PROBIOTIC DRUGS AND FEED ADDITIVES IN MODERN POULTRY FARMING

**Abstract.** The growing knowledge of the interaction of the organism of animals with the resident microflora (microbial biotopes) contributes to the creation and widespread introduction of biopharmaceuticals from living probiotics. The article gives an overview of modern literature on the use of probiotics in poultry farming. Promising directions of creation of probiotic preparations are shown. The use of probiotic preparations and fodder additives increases the productivity of poultry, improves the conservation and homogeneity of livestock and reduces feed conversion. All this contributes to the profitability of individual farms and the industry as a whole. Equally important is the reduction in the use of antibiotics and other chemotherapeutic drugs. This improves product quality and reduces the likelihood of antibiotic-resistant strains of micro-organisms. This is ultimately beneficial for the health of consumers.

**Keywords:** Probiotics, probiotic drugs and feed additives, poultry farming

Идея формирования здорового микробного ценоза пищеварительной системы принадлежит одному из основоположников отечественной микробиологии, лауреату Нобелевской премии по физиологии и медицине, И.И. Мечникову. Его идея заключалась в использовании молочнокислых бактерий в качестве антагонистов гнилостной микрофлоры. А предложенный им метод энтерального введения живых культур молочнокислых бактерий можно считать началом исследований в области бактериотерапии и профилактики различных патологических состояний, связанных с нарушением состава нормальной микрофлоры [1].

Неблагоприятная эпизоотическая ситуация по бактериальным заболеваниям и смешанным инфекциям обуславливает широкое использование антибиотиков и других химиотерапевтических противомикробных препаратов. Благодаря антимикробной терапии удаётся купировать вспышки данных заболеваний, избежать массовой гибели животных. Но никогда не следует забывать о негативных последствиях такой терапии: сенсбилизацию организма, угнетение иммунного ответа, снижение активности гуморальных и клеточных факторов неспецифической защиты, негативного влияния на функции некоторых органов, а значит и на здоровье организма в целом. Антибиотики подавляют жизнедеятельность не только патогенной микрофлоры, но и нормальной микрофлоры организма, в результате чего могут возникать дисбактериозы. Применение химиотерапевтических препаратов зачастую приводит к их накоплению в органах и тканях животного, ухудшает качество продукции, а иногда делает ее опасной для потребителей. К тому же долгосрочное применение антибиотиков приводит к формированию популяций бактерий, устойчивых к лекарственным препаратам, что является не только ветеринарной, но и медицинской проблемой [2- 4].

Поэтому в настоящее время наряду с традиционными химиотерапевтическими ветеринарными средствами для лечения и профилактики ряда заболеваний применяют бактериальные препараты на основе живых микробных культур – пробиотики. Лечебный и профилактический эффект пробиотиков обусловлен антагонистической активностью в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры (даже не чувствительной ко многим антибиотикам), способностью активизировать макрофаги и индукцию интерферонов [5, 6].

Пробиотические культуры при попадании в организм, в отличие от химиотерапевтических препаратов, стимулируют иммунный ответ, восстанавливают нормоценоз, при этом продукция животноводства остается экологически безопасной. Пробиотические препараты практически не имеют противопоказаний к применению, побочные реакции крайне редки даже при применении в дозах, значительно превышающих рекомендованные. В комплексе с ветеринарно-санитарными мероприятиями пробиотические культуры положительно влияют не только на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, но и на видовой спектр микроорганизмов в животноводческих помещениях, что имеет важное эпизоотологическое значение [7, 8].

Во время отбора полезных штаммов бактерий, предназначенных для колонизации пищеварительного тракта животных и птиц, важно произвести тестирование большого количества бактерий, заселяющих пищеварительный тракт животных. Затем из них выделить те штаммы, которые отличаются высокой скоростью роста и способностью приживаться в пищеварительном тракте, обладают нужными свойствами, например: продуцируют необходимые ферменты и метаболиты, устойчивы к действию факторов желудочно-кишечного тракта, обеспечивают активный прирост клеточной массы, обладают генетической стабильностью [9].

Согласно результатам многочисленных исследований, для получения эффективного пробиотического препарата или кормовой добавки лучше комбинировать два и более бактериальных штамма. При этом данные штаммы должны обладать симбиотическими свойствами по отношению друг к другу, стимулировать пищеварение и не обладать антагонистическими свойствами в отношении к нормальной микрофлоре, заселяющей пищеварительный тракт [10-12]

Первым пробиотиком, который был произведен в СССР для нужд животноводства и ветеринарии, был Ацидофилин. Он представляет собой бактериально-витаминный препарат на основе ацидофильных бактерий. Затем на его основе был предложен сухой Азотоцид, который сочетал ацидофильные бактерии и азотобактерии. Из пропионовокислых бактерий создан пробиотик Пропиовит. Следующим отечественным пробиотиком являлся сухой Пропоцид, содержащий, наряду с пропионовокислыми, также и ацидофильные бактерии [13].

Препарат Бифидобактерин является настоящим долгожителем среди пробиотических препаратов. В животноводстве он используется с 80-х годов прошлого века и применяется как в сухой (лиофилизированной) форме, так и в жидкой. Бифидобактерин содержит живые физиологически активные, структурно и функционально дифференцированные клетки бифидобактерий, которые потенциально способны к репродукции и приживлению в желудочно-кишечном тракте.

Воплощение идей отечественных авторов об использовании живых культур молочнокислых бактерий, кишечной палочки и других штаммов микроорганизмов реализовалось в научно-практических разработках препаратов Лактобацилин, Бификол, Мутафлор, Колибактерин и другие [14, 15].

Также перспективным направлением совершенствования пробиотиков является разработка комплексных препаратов, в состав которых входят различные виды бактериальных культур, в том числе клеточные и бесклеточные формы, взаимодополняющих друг друга по специфической активности и воздействию на микрофлору и одновременно стимулирующих иммунобиологические системы организма, тем самым повышающих продуктивность животных и птицы. Производственные штаммы микроорганизмов также должны характеризоваться отсутствием патогенности, простотой культивирования и низкой себестоимостью [16, 17].

Бификол – это первый отечественный комплексный препарат на основе живых бифидобактерий и непатогенного штамма кишечной палочки. При разработке препарата был использован природный синергизм между данными микроорганизмами и сохранено оптимальное соотношение, как в условиях естественного биотопа. В одной дозе Бификола содержится  $10^6$  КОЕ *E. coli* штамма М-17 и  $10^6$  – *B. bifidum*.

Разработка и внедрение ассоциативных пробиотических препаратов, содержащих различные виды бактериальных культур, взаимодополняющих друг друга по спектру специфической активности и воздействию на макроорганизм, сегодня весьма актуальны. Следует отметить повышенный интерес к этому направлению исследователей, как в области медицины, так и ветеринарии. За последнее время на рынке появились новые ассоциативные препараты – Линекс, Аципол, Хилак Форте, Флорин Форте в медицине, а в ветеринарии – Целобактерин, Биотроф и Биоксимин и другие.

В последнее время широкое применения находят пробиотические препараты, дополнительно обогащенные ферментами. К ним относится комплексный препарат Ц-люкс, в состав которого входят молочнокислые и пропионовокислые бактерии, молочнокислые стрептококки и ферменты. Для производства пробиотиков используют не только бактерии нормальной флоры, но и аэробные спорообразующие бактерии из рода *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus cereus* и другие). На основе данных микроорганизмов в России разработано и производится большое количество пробиотических препаратов и кормовых добавок (Бацел, Ветом, Родофен, Споровит и другие) [18].

Птицеводство является важной и динамически развивающейся отраслью российского сельского хозяйства. Более трети потребления белка животного происхождения в нашей стране обеспечивается за счёт мяса птицы и яиц [19]. Данная отрасль характеризуется высокой интенсивностью и концентрацией большого поголовья на ограниченных площадях, вследствие чего птица испытывает воздействие комплекса неблагоприятных факторов. Эти факторы приводят, в том числе, к нарушению нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Отрицательно воздействует на биоценоз желудочно-кишечного тракта птицы применение антибиотиков и других антимикробных препаратов. Для коррекции данных нарушений в промышленном птицеводстве всех стран применяют пробиотики [9, 20].

Пластина Ю.В. (2010) сообщает, что при сравнительном использовании пробиотиков Биоспорин (жидкая микробная масса живых штаммов *B. subtilis*) и Биостим (микробная масса живых культур молочнокислых бактерий и микроорганизмов рода *Bacillus*) производственные показатели были выше в группе, где применяли Биостим. Средний живой вес цыплят-бройлеров, получавших Биостим в соответствии с наставлением, был выше на 11,5%, в сравнении особями-аналогами, не получавшими пробиотики; также в опытной группе отмечали сокращение затрат корма на единицу продукции на 8,7%, повышение оплаты корма на 9,1-10,1% и сохранности поголовья на 2,2% [20].

Пробиотическая добавка Ферм-КМ создана коллективом ООО «Научно-технический центр биологических технологий в сельском хозяйстве». Она содержит пробиотические культуры *B. subtilis* штамма ВКПМ В-8-130, *B. subtilis* штамма ВКПМ В-2984, *B. subtilis* штамма ВКПМ В-4099 и *B. licheniformis* штамма ВКПМ В-416. В качестве носителя используют стерильную смесь свекловичного жома и пшеничных отрубей в соотношении 4 : 1. Применение данных носителей позволяет микроорганизмам сохранять жизнеспособность при высушивании, что даёт возможность применять данную кормовую добавку при приготовлении гранулированных комбикормов. Также данный носитель позволяет комбинировать добавку Ферм-КМ с некоторыми кормовыми антибиотиками. Хозяйственно-производственный опыт, проведённый на птицефабрике АО «Приосколье», показал, что применение Ферм-КМ повышает сохранность цыплят-бройлеров на 0,7%, увеличивает суточный привес живой массы тела на 2,6%, увеличивает конверсию корма на 3,0%. Введение в рацион курам-несушкам Ферм-КМ на протяжении 6 месяцев позволило повысить яйценоскость на 21%, сохранность – на 2,7, однородность стада – на 6,0%, при этом затраты корма снизились на 8,0% [21].

Пробиотик Ромокол сконструирован на основе непатогенного штамма *E. coli*. Эффективность Ромокола исследовали на цыплятах-бройлерах в лабораторных и производственных опытах. Было установлено, что Ромокол стимулирует рост птенцов. Сохранность птенцов в опытных группах была на 1-2% выше, чем в контрольной группе. Автор указывает, что Ромокол обладает терапевтическим эффектом при колибактериозе новорожденных животных и птицы [22].

Лактобифадол изготовлен на основе штаммов бифидо- и лактобактерий. Пробиотик используют с профилактической целью птицам в дозе 0,4 г/кг с первых суток жизни на протяжении 5-7 дней. Через 10-12 дней профилактический курс повторяют. С лечебной целью его применяют в двойной дозе в течение 5-10 дней. Отмечено, что при применении пробиотика снижается частота желудочно-кишечных заболеваний бактериальной этиологии у птицы. Под влиянием данного препарата наблюдается увеличение количества общего белка в сыворотке крови, повышение фагоцитарной активности клеток крови. Использование Лактобифадола также способствует улучшению продуктивности птицы [23]. Также показано положительное влияние данного препарата на белковый обмен гусят [24].

При проведении опыта на молодняке бройлеров кросса «Гибро-Н», по сравнению различных схем применения жидкого пробиотика Бифидобактерин, содержащего около  $10^9$  КОЕ/мл бифидобактерий штамма *Bifidobacterium adolescentis* В-01, установлено, что использование пробиотика способствует увеличению скорости роста цыплят-бройлеров на 3,9-4,5% и конверсии кормов от 6,1 до 13,2%. Затраты, связанные с применением пробиотика Бифидобактерин, окупаются повышением продуктивности, уровень рентабельности был выше в опытных группах, по сравнению с контролем, на 2,3% [25].

Многочисленные исследователи указывают, что для предотвращения колонизации кишечника сальмонеллами и другими патогенными микроорганизмами целесообразно использовать пробиотики с суточного возраста, а также после курса антибиотикотерапии. Для предотвращения колибактериоза необходимо в инкубаториях, а также на всех этапах выращивания и эксплуатации птицы обеспечить выполнение соответствующих ветеринарно-санитарных требований, а также применять пробиотик [26-28].

Для повышения эффективности пробиотических препаратов важное значение имеют также регламент применения и роль их составляющих в макроорганизме. Наиболее целесообразно применение пробиотиков в первые часы (дни) жизни, а также дополнительная аэрозольная обработка инкубационного яйца перед выводом. В дальнейшем препараты рекомендуется использовать на начальных стадиях заболевания и после курсов антибактериальной терапии, а также в период возрастных физиологических изменений. Учитывая низкое качество кормов, в частности контаминацию микотоксинами, необходимо вводить пробиотические препараты в эффективных дозах в течение 10-14 дней для бройлеров и 1-2 месяцев и более для несушек. Наиболее технологичным является применение пробиотиков с питьевой водой или кормом, соответственно введение сухих препаратов в состав гранулированных кормов. Оценивать эффективность пробиотических препаратов необходимо дифференцированно, в зависимости от их роли в нормобиоценозе [29, 30].

Поэтому большой и полезный потенциал, имеющийся у пробиотических препаратов, можно и нужно использовать сполна в птицеводстве. Пробиотикотерапия является как альтернативой применению антибиотиков, так и применяется в комплексе с противомикробными средствами, и позволяет снизить заболевания желудочно-кишечного тракта и повысить производительность птиц. Таким образом, проблема оздоровления, повышения роста, развития и продуктивности сельскохозяйственной птицы при помощи пробиотиков очень перспективная, но одновременно сложная. Она еще требует проведения глубоких фундаментальных исследований.

В последние годы в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ проводится работа по разработке пробиотических препаратов, способов и методов их применения в качестве альтернативы антибиотикам и химиопрепаратам [31, 32].

### Библиография

1. Мечников, И.И. Этюды оптимизма / И.И. Мечников; под ред. Л.М. Сурис. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 348 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457896> (дата обращения: 31.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9117-5.
2. Ромашко, А.К. Пути повышения качества продукции птицеводства / А.К. Ромашко, А.И. Киселев // Белорус. сел. хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 25-28.
3. Смирнов, В.В. Антибиотики и/или пробиотики: размышления и факты / В.В. Смирнов // Медицинская картотека. – 1998. – № 8. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://medi.ru/info/11684/> (дата обращения: 31.07.2021).
4. Castanon J.I.R. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds // Poult. Sci. – 2007. – V. 86, № 11. – P. 2466-2471.
5. Сидоров, М.А. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками / М.А. Сидоров, В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С.17-22.
6. Применение пробиотиков в животноводстве / А.А. Бокун, С.В. Деревянко, Г.М. Дяченко, Е.И. Прокопенко // Ветеринарная медицина. – 2002. – Вып. 80. – С. 94-97.
7. Кузин, А.И. Пробиотик Спорметрин для профилактики и лечения при эндометрите коров / А.И. Кузин, Г.В. Борисова, Д.В. Губанов // Ветеринарная медицина. – 2002. – № 11. – С. 28-29.
8. Тараканов, Б.В. Микрофлора рубца и продуктивность бычков при применении Целлобактерина / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, А.И. Манухина // Ветеринария. – 2002. – № 2. – С. 42-47.
9. Малик, Н.И. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / Н.И. Малик // Птицефабрика. – 2006. – № 1. – С. 20-26.
10. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, О.И. Бобровская, Д.С. Павлов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.
11. Данилевская, Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6-9.
12. Пробиотики на основе *Lactobacterium* и *Bacillus* при Т-2 токсикозе цыплят / Н.И. Малик, А.И. Гиндуллин, М.Я. Тремасов, С.О. Белецкий, Д.А. Гиндулина // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 3. – С. 44-46.
13. Барановский Ю.А. Дисбактериоз и дисбиоз кишечника / Ю.А. Барановский, Э.А. Кондрашина. – СПб : Питер, 2008. – 224 с.
14. Сидоров, М.А. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками / М.А. Сидоров, В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 17-22.
15. Применение пробиотиков в животноводстве / А.А. Бокун, С.В. Деревянко, М.В. Дяченко, Е.И. Прокопенко // Ветеринарная медицина. – 2002. – Вып. 80. – С. 94-97.
16. Ходырева, И.А. Энергия роста и микробиоценоз кишечника поросят при использовании в рационе пробиотиков «Лактимет» и «Бифилак» / И. А. Ходырева // Вестник БГСХА : науч.-метод. журн. – 2009. – №4. – С. 125-127.
17. Пробиотики и микронутриенты при интенсивном выращивании цыплят кросса Смена / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, С.А. Шевченко. – Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2009. – 207 с.
18. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159, кн. 1. – С. 85-107.
19. В России растет употребление белка животного происхождения // sfera.fm. – URL: <https://sfera.fm/news/v-strane/v-rossii-rastet-upotreblenie-belka-zhivotnogo-proiskhozhdeniya> (дата обращения: 31.07.2021).
20. Пластинина, Ю.В. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве / Ю.В. Пластинина // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 200. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-probiotikov-v-ptitsevodstve> (дата обращения: 25.07.2021).
21. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, О.И. Бобровская, Д.С. Павлов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.
22. Соколова, Н.А. Внедрение Ромокола в ветеринарии // Н.А. Соколова, И.А. Хмель, Э.А. Шегидевич // Ветеринария. – 2001. – № 11. – С. 46-49.
23. Джамбулатова, К.Д. Рост и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании пробиотиков при гипотрофии / К.Д. Джамбулатова, Р.Ш. Тайгузин, А.А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 268-270.
24. Кожевников, С.В. Влияние пробиотика «Лактобифадол» на содержание белка в крови гусят-бройлеров / С.В. Кожевников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 8 (82). – С. 77-79.
25. Чергейко, О.А. Использование пробиотиков в кормлении цыплят-бройлеров / О.А. Чергейко // Вести национальной академии наук Белоруссии. – 2015. – № 4. – С. 87-91.
26. Панин, А.Н. Факторы, индуцирующие изменения кишечной микрофлоры птиц и их коррекция пробиотиками / А.Н. Панин, Р.Т. Маннапова, Л.З. Батретдинова // Птицеводство. – 2009. – №. 2. – С. 241-244.

27. Коба, И.С. Эффективность применения пробиотических препаратов при сальмонеллезе цыплят-бройлеров / И.С. Коба, А.В. Пчельников // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. – № 1. – С. 82-86. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-245-1-82-86.
28. Яковлев, С.С. Профилактика сальмонеллеза птиц / С.С. Яковлев, Т.Н. Рождественская, Е.В. Кононенко // Веткорм. – 2012. – № 3. – С. 30-32.
29. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г. Ноздрин. – Новосибирск : Изд-во Новосиб. гос. аграрного ун-та, 2005. – 222 с.
30. Каблучеева-Пашник Т.И. Фармакологическое обоснование применения пробиотиков в птицеводстве / Т.И. Каблучеева-Пашник, А.Г. Коцаев. – Краснодар : Изд-во КубГАУ, 2016. – 270 с.
31. Явников, Н.В. Опыт применения функциональных кормов с пробиотическими культурами при выращивании карпа / Н.В. Явников // Вестник Бурятской государственной с.-х. академии В.Р. Филиппова. – 2020. – № 3 (60). – С. 86-92.
32. Явников, Н.В. Изучение антагонистической активности штаммов лактобактерий и бифидобактерий против возбудителей маститов у коров / Н.В. Явников // Вестник Бурятской государственной с.-х. академии В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1 (62). – С. 76-82.

### References

1. Mechnikov, I.I. Jetjudy optimizma [Etudes of Optimism] / I.I. Mechnikov; pod red. L.M. Suris. – Moskva; Berlin : Direkt-Media, 2017. – 348 s. : il. – Rezhim dostupa: po podpiske. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457896> (data obrashhenija: 31.07.2021). – Bibliogr. v kn. – ISBN 978-5-4475-9117-5.
2. Romashko, A.K. Puti povysheniya kachestva produkcii pticevodstva [Ways to improve the quality of poultry production] / A.K. Romashko, A.I. Kiselev // Belarus. sel. hozjajstvo. – 2012. – № 1. – С. 25-28.
3. Smirnov, V.V. Antibiotiki i/ili probiotiki: razmysleniya i fakty [Antibiotics and/or probiotics: reflections and facts] / V.V. Smirnov // Medicinskaja kartoteka. – 1998. – № 8. – Rezhim dostupa: po podpiske. – URL: <https://medi.ru/info/11684/> (data obrashhenija: 31.07.2021).
4. Castanon J.I.R. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds // Poult. Sci. – 2007. – V. 86, № 11. – P. 2466–2471.
5. Sidorov, M.A. Normal'naja mikroflora zhivotnyh i ee korekcija probiotikami [Normal microflora and its correction by probiotics] / M.A. Sidorov, V.V. Subbotin, N.V. Danilevskaja // Veterinarija. – 2000. – № 11. – S. 17-22.
6. Primenenie probiotikov v zhivotnovodstve [Probiotics in livestock] / A.A. Bokun, S.V. Derevjanko, G.M. Djachenko, E.I. Prokopenko // Veterinarnaja medicina. – 2002. – Vyp.80. – S. 94-97.
7. Kuzin, A.I. Probiotik Spormetrim dlja profilaktiki i lecheniya pri jendometrite korov [Probiotic Sporomethin for Prevention and Treatment of Cow Endometritis] / A.I. Kuzin, G.V. Borisova, D.V. Gubanov // Veterinarnaja medicina. – 2002. – № 11. – S. 28-29.
8. Tarakanov, B.V. Mikroflora rubca i produktivnost' bychkov pri primenenii Cellobakterina [Scar Microflora and Productivity of Oxen Using Celllobactrin] / B.V. Tarakanov, T.A. Nikolicheva, A.I. Manuhina // Veterinarija. – 2002. – № 2. – S. 42-47.
9. Malik, N.I. Probiotiki: teoreticheskie i prakticheskie aspekty [Probiotics: theoretical and practical aspects] / N.I. Malik // Pticefabrika. – 2006. – № 1. – S. 20-26.
10. Novoe pokolenie probioticheskikh preparatov kormovogo naznachenija [New Generation of Food Test Drugs] / N.A. Ushakova, R.V. Nekrasov, V.G. Pravdin, L.Z. Kravcova, O.I. Bobrovskaja, D.S. Pavlov // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – № 1. – S. 184-192.
11. Danilevskaja, N.V. Farmakologicheskie aspekty primenenija probiotikov [Pharmacological aspects of probiotics] / N.V. Danilevskaja // Veterinarija. – 2005. – № 11. – S. 6-9.
12. Probiotiki na osnove Lactobacterium i Bacillus pri T-2 toksikoze cypljat [Probiotics based on Lactobacterium and Bacillus for T-2 toxicosis of chickens] / N.I. Malik, A.I. Gindullin, M.Ja. Tremasov, S.O. Beleckij, D.A. Gindullina // Ptica i pticeproduktu. – 2014. – № 3. – С. 44-46.
13. Baranovskij Ju.A. Disbakterioz i disbioz kishechnika [Dysbacteriosis and intestinal dysbiosis] / Ju.A. Baranovskij, Je.A. Kondrashina. – SPb : Piter, 2008. – 224 s.
14. Sidorov, M.A. Normal'naja mikroflora zhivotnyh i ee korekcija probiotikami [Normal microflora of animals and its correction with probiotics] / M.A. Sidorov, V.V. Subbotin, N.V. Danilevskaja // Veterinarija. – 2000. – № 11. – S. 17-22.
15. Primenenie probiotikov v zhivotnovodstve [The use of probiotics in livestock] / A.A. Bokun, S.V. Derevjanko, M.V. Djachenko, E.I. Prokopenko // Veterinarnaja medicina. – 2002. – Vyp.80. – S. 94-97.
16. Hodyreva, I.A. Jenergija rosta i mikrobiocenoza kishechnika porosjat pri ispol'zovanii v racione probiotikov «Laktimet» i «Bifilak» [Growth energy and microbiocenosis of the intestines of piglets when using «Lactimet» and «Bifilak» probiotics in diet] / I.A. Hodyreva // Vestnik BGSHA : nauch.-metod. zhurn. – 2009. – № 4. – S. 125-127.
17. Probiotiki i mikronutrienty pri intensivnom vyrashhivании cypljat krossa Smena [Probiotics and micronutrients in intensive cross-country Smena chicken production] / G.A. Nozdrin, A.B. Ivanova, A.I. Shevchenko, S.A. Shevchenko. – Novosibirsk : Izd-vo NGAU, 2009. – 207 s.
18. Probiotiki na osnove bakterij roda Bacillus v pticevodstve [Bacillus bacteria-based probiotics in poultry production] / N.V. Feoktistova, A.M. Mardanova, G.F. Hadieva, M.R. Sharipova // Uchen. zap. Kazan. un-ta. Ser. Estestv. nauki. – 2017. – Т. 159, kn.1. – S. 85-107.

19. V Rossii rastet upotreblenie belka zhivotnogo proishozhdenija [Consumption of animal protein is increasing in Russia] // sfera.fm. – URL: <https://sfera.fm/news/v-strane/v-rossii-rastet-upotreblenie-belka-zhivotnogo-proiskhozhdeniya> (data obrashhenija: 31.07.2021).
20. Plastinina, Ju.V. Jefferktivnost' primeneniya probiotikov v pticevodstve [Effectiveness of probiotics in poultry farming] / Ju.V. Plastinina // Uchenye zapiski KGAVM im. N.Je. Baumana. – 2010. – T. 200. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-probiotikov-v-ptitsevodstve> (data obrashhenija: 25.07.2021).
21. Novoe pokolenie probioticheskih preparatov kormovogo naznachenija [New Generation of Food Test Drugs] / N.A. Ushakova, R.V. Nekrasov, V.G. Pravdin, L.Z. Kravcova, O.I. Bobrovskaja, D.S. Pavlov // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – № 1. – 184-192.
22. Sokolova, N.A. Vnedrenie Romokola v veterinarii [Introduction of Romocol to veterinary medicine] // N.A. Sokolova, I.A. Hmel', Je.A. Shegidevich // Veterinarija. – 2001. – № 11. – S. 46-49.
23. Dzhambulatova, K.D. Rost i mjasnaja produktivnost' cypljat-brojlerov pri ispol'zovanii probiotikov pri gipotrofii [Growth and meat productivity of broiler chickens using probiotics in pituitary disease] / K.D. Dzhambulatova, R.Sh. Tajguzin, A.A. Torshkov // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 5 (73). – S. 268-270.
24. Kozhevnikov, S.V. Vlijanie probiotika «Laktobifadol» na sodержanie belka v krovi gusjat-brojlerov [Influence of probiotic «Lactobipadol» on protein content in the blood of goose broilers] / S.V. Kozhevnikov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 8 (82). – S. 77-79.
25. Chergejko, O.A. Ispol'zovanie probiotikov v kormlenii cypljat-brojlerov [Use of probiotics in feeding chicken broilers] / O.A. Chergejko // Vesti nacional'noj akademii nauk Belorussii. – 2015. – № 4. – S. 87-91.
26. Panin, A.N. Faktory, inducirujushhie izmeneniya kishechnoj mikroflory ptic i ih korekcija probiotikami [Factors inducing changes in the intestinal microflora of birds and their correction by probiotics] / A.N. Panin, R.T. Mannapova, L.Z. Batretdinova // Pticevodstvo. – 2009. – № 2. – S. 241-244.
27. Koba, I.S. Jefferktivnost' primeneniya probioticheskih preparatov pri sal'monelleze cypljat-brojlerov [Efficacy of probiotic preparations in salmonella chicken broiler] / I.S. Koba, A.V. Pchel'nikov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana. – 2021. – T. 245. – № 1. – S. 82-86. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-245-1-82-86.
28. Jakovlev, S.S. Profilaktika sal'monelleza ptic [Prevention of bird's salmonellosis] / S.S. Jakovlev, T.N. Rozhdestvenskaja, E.V. Kononenko // Vetkorm. – 2012. – № 3. – S. 30-32.
29. Nauchnye osnovy primeneniya probiotikov v pticevodstve: monografija [Science of probiotics in poultry farming: monograph] / G.A. Nozdrin, A.B. Ivanova, A.I. Shevchenko, A.G. Nozdrin. – Novosibirsk : Izd-vo Novosib. gos. agrarnogo un-ta, 2005. – 222 s.
30. Kablucheeva-Pashnik T.I. Farmakologicheskoe obosnovanie primeneniya probiotikov v pticevodstve [Pharmacological justification of probiotics in poultry production] / T.I. Kablucheeva-Pashnik, A.G. Koshhaev. – Krasnodar : Izd-vo KubGAU, 2016. – 270 s.
31. Javnikov, N.V. Opyt primeneniya funkcional'nyh kormov s probiotichesкими kul'turami pri vyrashhivanii karpa [Experience in the use of probiotic feeds in carp cultivation] / N.V. Javnikov // Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj s.-h. akademii V.R. Filippova. – 2020. – № 3 (60). – S. 86-92.
32. Javnikov, N.V. Izuchenie antagonisticheskoj aktivnosti shtammov laktobakterij i bifidobakterij protiv vzbuditelej mastitov u korov [Study of antagonistic activity of lactobacterium and bifidobacteria strains against mastitis agents in cows] / N.V. Javnikov // Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj s.-h. akademii V.R. Filippova. – 2021. – № 1 (62). – S. 76-82.

#### Сведения об авторах

Явников Назар Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Студенческая 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, Россия, тел. +7 951 145 65 47.

Москвина Анна Леонидовна, магистрант кафедры биотехнологии, биофизики и аналитической химии, НТУ «ХПИ», ул. Кирпичева д. 2, г. Харьков 61002, Украина.

#### Information about the author

Yavnikov Nazar V., cand. of veterinary sciences, associate professor of the Department of Non-infectious Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Studencheskaya 1, Maisky, Belgorod region, 308503, Russia, tel. +7 951 145 65 47.

Moskvina Anna L., master's degree student of the department «Biotechnology, Biophysics and Analytical Chemistry», National Technical University «Kharkov Polytechnical Institute» ul. Kirpichova, 2, Kharkov, 61002 Ukraine.

УДК 619:616.9(470.32)(091)

*Т.А. Скворцова, Л.А. Шляхова, В.Н. Скворцов, А.Д. Мазур*

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С СИБИРСКОЙ ЯЗВОЙ В КОРОЧАНСКОМ УЕЗДЕ КУРСКОЙ ГУБЕРНИИ В КОНЦЕ XIX ВЕКА

**Аннотация.** Сибирская язва по распространению и вреду, приносимому населению уезда, занимала ведущее место среди заразных заболеваний. Первые сведения о болезни в Корочанском уезде в официальной статистике появились в отчете земского ветеринарного врача за 1888 год. В период с 1888 по 1900 гг. сибирская язва была обнаружена в 240 пунктах, где от нее пало 497 лошадей, 262 голов крупного рогатого скота и 1669 овец. Мероприятия по борьбе с сибирской язвой в конце XIX века проводились на основании циркуляров, разработанных как губернскими властями, так и уездными органами земского самоуправления. Для жителей Курской губернии в 1891 году министерством внутренних дел были утверждены правила о мерах предупреждения и прекращения сибирской язвы и других повальных болезней крупного рогатого скота. В зараженной местности ставились сторожевые посты, в обязанность которых входило недопущение вывоза скота из зараженной местности и вывоза кож и других продуктов животного происхождения.

Суть мероприятий, проводимых уездными органами, заключалась в следующем. В начале весны следовало напомнить жителям о возможности появления сибирской язвы и о необходимости выполнения предупредительных мер против этой болезни. Пастбища и дороги, ведущие к ним, должны быть тщательно осмотрены, трупы павших животных и их остатки убраны и уничтожены посредством сжигания или закапывания глубоко в землю. Места, служившие прежде для содержания скота, заболевшего сибирской язвой, очищались и дезинфицировались раствором хлорной извести. С 1896 года в уезде стали применять прививки против сибирской язвы. В первый год применения прививок в четырех пунктах было вакцинировано 750 животных, а в 1900 году в 46 пунктах – 10 837 животных.

**Ключевые слова:** сибирская язва, эпизоотия, распространение болезни, земский ветеринарный врач, вакцинация, мероприятия по борьбе с эпизоотией.

## PREVENTION AND CONTROL OF ANTHRAX IN KOROCHA UYEZD OF KURSK GUBERNIYA IN LATE XIX CENTURY

**Abstract.** Anthrax was the leading infection as far as its spread and damage for the people of the uyezd were concerned. The first occurrence of the disease in statistics for Korocha Uyezd was in the zemstvo veterinary doctor's report for 1888. From 1888 to 1900 anthrax was reported from 240 places, the death toll included 497 head of horses, 262 head of cattle, 1,669 head of sheep. Anthrax prevention and control measures in late XIX century were specified in the circular letters, issued by both the guberniya authorities and the uyezd zemstvo. The Ministry of the Interior designed regulations for prevention and control of anthrax and other widespread diseases of cattle in Kursk Guberniya. In areas, affected by anthrax, observation posts were set up in order to stop transport of cattle, hides and other livestock products out of contaminated grounds.

The uyezd zemstvo took the following steps as protection against anthrax. At the beginning of spring they informed the population in the uyezd of the danger of anthrax and of the importance of preventive measures against it. Pastures and roads leading to them had to be inspected for animal carcasses, if such were found they had to be disposed of by incineration or by burying deep in the ground. Places where the infected livestock had been kept had to be cleaned and disinfected with chloride of lime solution. They began to vaccinate the livestock in the uyezd against anthrax in 1896. In the first year of vaccination the total of 750 animals were vaccinated in 4 vaccinations centres, and in 1900 – 10,837 animals in 46 vaccinations centres.

**Keywords:** anthrax, epizootic, spread of disease, zemstvo veterinary doctor, vaccination, prevention and control of epizootic.

К началу 90-х годов чума крупного рогатого скота, благодаря энергичным мерам и усилиям ветеринарных работников, в земской России была ликвидирована. На очередь была поставлена борьба с другими эпизоотиями, и в первую очередь с сибирской язвой. Эта болезнь по распространению и вреду, приносимому населению уезда, занимала ведущее место среди заразных заболеваний.

Первые сведения о сибирской язве в Корочанском уезде в официальной статистике появились в отчете земского ветеринарного врача за 1888 год [4].

В период с 1888 по 1900 гг. сибирская язва была обнаружена в 240 пунктах, где от нее пало 497 лошадей, 262 голов крупного рогатого скота и 1669 овец (всего 2428 голов) [1, 8, 9].

Причины распространения сибирской язвы были следующие: отсутствие уборки трупов животных; неимение в селах скотомогильников; снятие кож с животных, павших от сибирской язвы; сокрытие населением случаев падежа животных; недостаточное содействие как сельской, так и уездной полиции в применении ветеринарно-полицейских мер по прекращению эпизоотии.

Мероприятия по борьбе с сибирской язвой в конце XIX века проводились на основании циркуляров, разработанных как губернскими властями, так и местными (уездными) органами земского самоуправления.

Для жителей Курской губернии 13 апреля 1891 года министерством внутренних дел были утверждены «Правила о мерах предупреждения и прекращения сибирской язвы и других повальных болезней крупного рогатого скота и других домашних животных».

Этот документ состоял из нескольких частей. В первом разделе были описаны общие правила о мерах предупреждения развития повальных болезней. Согласно этим правилам, владельцы домашних животных обязаны были сообщать немедленно в общественные или полицейские управления, земские управы или местному ветеринарному врачу о падеже скота с признаками повального характера (заболевание и падеж в течение недели трёх и более животных одного рода). Сельское общество при найме пастуха обязывало его сообщать старосте о любом случае заболевания или падежа скота в его стаде. Наблюдение за появлением повальных болезней животных возлагалось на сельских старост, сельскую или уездную полицию. Сельский староста немедленно сообщал об этом волостному правлению. Он указывал, сколько заболело и пало животных, в какой промежуток времени, и какие были наглядные признаки болезни. Волостное правление без промедления ставило в известность земскую управу, которая немедленно сообщала об этом приставу. Надзор за правильностью выполнения порядка заявлений о повальных болезнях животных возлагался на полицию в лице становых приставов и урядников.

Во втором разделе правил указывались первые меры, которые должны были приниматься до прибытия ветеринарного врача. Сельский староста с помощью местной полиции давал распоряжение о недопущении контакта между здоровыми и больными животными. Запрещался выгон больных животных на пастбище и на улицу, общие места водопоя, а также их покупка и продажа. Нельзя было вывозить из дворов сено, солому и другие предметы, посредством которых могла быть перенесена зараза, а также не допускался перегон скота во время болезни из одного селения в другое. Староста составлял подворный список имевшихся в селе животных, в каждом дворе больной скот отделялся от здорового. Ухаживавшие за больными животными люди не должны были подходить к здоровому поголовью. За селом, по возможности на ровном возвышенном месте или далеко от рек, прудов, колодцев и водостоков, отводилось окопанное или огороженное место для захоронения павшего скота. Снятые с павших животных кожи до прибытия ветеринарного врача и определения характера появившейся болезни не должны быть ни в коем случае реализованы. Загрязнённые подстилка, остатки корма, навоз и земля вывозились вместе с трупами на скотомогильник, а там сжигались или закапывались в яму на определенную глубину. Для наблюдения за использованием указанных мер сельский староста имел право ставить сторожей на каждой выездной дороге из села.

В документе также был представлен раздел общих правил, которые должны соблюдаться по прибытию ветеринарного врача на место эпизоотии. В том случае, если ветеринар находил, что появившаяся болезнь заразна и легко может быть перенесена через различные предметы на здоровых животных, то при помощи сельских жителей и полиции немедленно должны быть приняты карантинные меры для недопущения распространения заразы по окрестности. По указанию ветеринарного врача для изоляции больного поголовья в летнее время устраивался загон, а в зимнее время отводились один или два двора на краю села. Если ветеринар считал отведенные до его прибытия места для закапывания трупов павших животных неудобными, то жители обязаны были уполномочить сельского старосту выделить для этой цели другие участки, удовлетворявшие тем условиям, о которых сказано выше. Ветери-

нарный врач, по возможности, оставался в данном пункте до полного прекращения появившейся заразной болезни или оставлял там фельдшера, которому давал соответственные инструкции. За неимением свободного фельдшера, дело поручалось местной полиции. Зараженные места, помещения и вещи очищались и дезинфицировались по указанию ветеринарного врача, малоценные вещи уничтожались за счет земства.

Один из разделов правил был посвящён конкретно сибирской язве. В нём говорилось о том, что при появлении болезни в единичных случаях (до пяти животных), ветеринарный врач принимал все законные меры и производил должную дезинфекцию при содействии полиции. При развитии эпизоотии в больших размерах и нежелании владельцев подчиняться применению ветеринарно-полицейских мер ветеринарный врач собирал комитет, состоявший из члена управы, ветеринарного специалиста, станового пристава и двух понятых. После прибытия на место заболевания комитет проводил действия по выполнению необходимых ветеринарно-полицейских мер. О появлении сибирской язвы уездная управа уведомляла губернскую управу и все соседние уезды. В зараженной местности ставились сторожевые посты, в обязанность которых входило недопущение вывоза скота из зараженной местности и вывоза кож и других продуктов животного происхождения. Сибирская язва считалась прекратившейся, если в течение 14 дней от последнего выздоровления или падежа не было ни больных, ни павших животных, а также произведена дезинфекция помещений.

Суть мероприятий, проводимых местными (уездными) органами самоуправления, заключалась в нижеследующем. В начале весны, перед выгоном скота на подножный корм, следовало напомнить жителям о возможности появления сибирской язвы и о необходимости выполнения предупредительных мер против этой болезни. Пастбища и дороги, ведущие к ним, должны быть тщательно осмотрены, трупы павших животных и их остатки убраны и уничтожены посредством сжигания или закапывания глубоко в землю, предварительно засыпав их толстым слоем извести. Места, служившие прежде для содержания скота, заболевшего сибирской язвой, очищались и дезинфицировались раствором хлорной извести.

Определённая работа проводилась и на скотомогильниках. В том случае, если в течение зимнего периода времени в местах закапывания трупов образовались углубления, то их засыпали толстым слоем извести, а затем землей. Изгороди вокруг скотомогильников ремонтировали с целью воспрепятствования доступа здорового скота.

В населённых пунктах тщательно следили за тем, чтобы в пруды, озера и мелкие речки, служившие местом для водопооя животных, не стекала с дворов навозная жижа и не выбрасывались различные предметы.

Громадное значение в распространении сибирской язвы имели кожи, которые крестьяне снимали с павшего скота и продавали. Ветеринарные врачи всеми силами старались устранить эту причину и добивались того, чтобы павших животных закапывали в землю вместе с кожами. В 1891 году, по ходатайству ветеринарного врача А.Я. Зее, уездное собрание приняло постановление об ассигновании 600 рублей на выдачу вознаграждений за кожи павших от сибирской язвы животных. Эта выплата производилась только после заключения ветеринарного специалиста о существовании в данном районе сибирской язвы. На каждое павшее животное предъявлялось удостоверение местного сельского старосты [3].

В 1892 году ветеринарный врач просил оставить в прежней силе постановление предыдущего собрания о назначении вознаграждения за кожи животных, павших от сибирской язвы, как меры необходимой для усиления борьбы с сибиреязвенной эпизоотией. Он также просил оговорить, что эти выплаты производились лишь в том случае, если о падеже скота сообщалось не позже двух недель со дня появления сибиреязвенной эпизоотии. Это постановление должно быть отпечатано в виде объявления и разослано во все села, чтобы известить об этом крестьян [5].

В том же году А.Я. Зее предложил собранию принять обязательное постановление о надзоре за гуртами крупного рогатого скота и отарами овец, которые находились на выпасе в Корочанском уезде с промышленной целью. Согласно этому документу, все лица и сельские

общества, сдававшие участки для выпаса или сами выпасавшие стада с целью продажи, обязаны были в трехдневный срок со дня сдачи сообщить об этом волостному правлению с указанием лица, снявшего участок, и количества животных, предназначенных для выпаса. После получения сообщения волостное правление немедленно уведомляло об этом земскую управу. Наблюдение за точным исполнением этого документа возлагалось на земскую и уездную милицию. За нарушение постановлений виновные наказывались.

Борьбу с сибирской язвой осложняло малочисленное количество местного ветеринарного персонала, не имелось возможности своевременно осуществлять комплекс противоэпизоотических мер. Эпизоотию усугубляло несоблюдение населением элементарных санитарных правил, а именно: крестьяне снимали шкуры с павших животных с целью их продажи, зарывали трупы во дворах, держали на одних пастбищах здоровый и заболевший скот.

До 1896 года, когда в Корочанском уезде стали применять противосибиреязвенные прививки, борьба с эпизоотией велась только с помощью полицейских мер и дезинфекции.

С введением в Курской губернии бесплатных сибиреязвенных прививок, а особенно после принятия постановления о выдаче вознаграждений за животных, павших после второй вакцинации, борьба с эпизоотией стала давать результаты. К сожалению, губернское земство поспешило назначить хотя бы небольшое вознаграждение за жеребят, телят и овец, павших после вакцинации, что, несомненно, часто служило тормозом при применении прививок в крестьянских хозяйствах.

Ввиду всего вышеизложенного, можно отметить, что сибиреязвенные прививки – это единственная рациональная мера в борьбе с антраксом. С каждым годом вакцинация животных распространялась всё больше и больше. Так, в 1896 году в Корочанском уезде в первый год применения сибиреязвенных прививок в четырёх пунктах было привито 750 голов скота; в 1899 году в 29 пунктах – 5309, а в 1900 году в 46 пунктах – 10 837 животных [4, 6, 7]. Таким образом, за пятилетие число прививаемых в течение года животных возросло более чем в 14 раз.

Хотя, относительно общего количества скота в уезде (181 523 головы), число привитых в 1900 году животных составляло всего лишь 5,97%, т.к. только одному ветеринарному персоналу невозможно было убедить все население в пользе и необходимости проведения вакцинации. Судя по первому пятилетию применения прививок, при совместном и энергичном содействии со стороны просвещенной части населения можно было надеяться, что через 5-6 лет животные всего уезда будут привиты и получают гарантию против возможности заболевания и падежа от сибирской язвы. Однако на практике просвещённые жители уезда, даже в лице его лучших представителей, не только не пропагандировали среди крестьян прививки как разумную и единственную меру в борьбе с сибирской язвой, но даже с большей неохотой, чем крестьянское население, соглашались на применение вакцин в своих хозяйствах.

#### Библиография

1. Ветеринарная хроника Курской губернии. 1898. № 1-12.
2. Гулюкин М.И., Скворцов В.Н., Степанова Т.В. Хроника земской ветеринарии Корочанского уезда. Белгород, 2009. 105 с.
3. Журналы заседаний Корочанского уездного земского собрания за 1888 г. С. 66-73.
4. Журналы заседаний Корочанского уездного земского собрания за 1892 г. С. 152-157.
5. Журналы заседаний Корочанского уездного земского собрания за 1899 г. С. 108-110.
6. Журналы заседаний Корочанского уездного земского собрания за 1900 г. С. 149-154.
7. Зее А.Я. Ветеринарно-санитарное и ветеринарно-врачебное состояние Корочанского уезда // Труды II совещания ветеринарных врачей и представителей земства Курской губернии. Курск. 1901. С. 63-91.
8. Шляхова Л.А., Скворцов В.Н. Распространение сибирской язвы в Корочанском уезде в конце XIX века // Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК: мат. межд. студенческой конф. (28-29 марта 2019 г.). Майский. 2019. Т. 1. С. 188.
9. Эпизоотическая обстановка в Корочанском уезде в 80-е годы XIX века / И.А. Алифанова., В.Н. Позднякова, В.В. Невзорова, В.Н. Скворцов В.Н // Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее: мат. XXIV межд. науч. произв. конф. (27-28 мая 2020 г.). Майский. Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. 2020. Т. 1. С. 96-97.

#### References

1. Veterinarnaia khronika Kurskoi gubernii [Veterinary chronicle of Kursk Guberniya], 1898, no. 1-12.

2. Guliukin M.I., Skvortsov V.N., Stepanova T.V. Khronika zemskoi veterinarii Korochanskogo uiezda [Zemstvo veterinary chronicles of Korocha Uyezd], Belgorod, 2009, p. 105.
3. Zhurnaly zasedanii Korochanskogo uiezdnoho zemskogo sobraniia za 1888 g. [Journals of Sessions of Korocha Uyezd Zemstvo Assembly for 1888], pp. 66-73.
4. Zhurnaly zasedanii Korochanskogo uiezdnoho zemskogo sobraniia za 1892 g. [Journals of Sessions of Korocha Uyezd Zemstvo Assembly for 1892], pp. 152-157.
5. Zhurnaly zasedanii Korochanskogo uiezdnoho zemskogo sobraniia za 1899 g. [Journals of Sessions of Korocha Uyezd Zemstvo Assembly for 1899], pp. 108-110.
6. Zhurnaly zasedanii Korochanskogo uiezdnoho zemskogo sobraniia za 1900 g. [Journals of Sessions of Korocha Uyezd Zemstvo Assembly for 1900], pp. 149-154.
7. Zee, A.Ya. Veterinarно-sanitarnoie i veterinarno-vrachebnoie sostoianiie Korochanskogo uiezda [State of veterinary sanitation and veterinary service in Korocha Uyezd]. Trudy II soveshchaniia veterinarnykh vrachei i predstavitelei zemstva Kurskoi gubernii [Proceedings of II Conference of veterinary doctors and zemstvo representatives of Kursk Guberniya], Kursk, 1901, pp. 63-91.
8. Shliakhova L.A., Skvortsov V.N. Rasprostraneniie sibirskoi iazvy v Korochanskom uiezde v kontse XIX veka [Spread of anthrax in Korocha Uyezd in the late XIX century]. Gorinskiie chteniia. Nauka molodykh – innovatsionnomu razvitiuu APK: mat. studencheskoi konf. (28-29 marta 2019 g.) [Reading Gorin. Young scientists' contribution to innovative development of agribusiness. Proceedings of International Student Conference (28-29 March 2019)], Maysky, 2019, №. 1, p. 188.
9. Epizooticheskaia obstanovka v Korochanskom uiezde v 80-e gody XIX veka [Epizootic situation in Korocha Uyezd in 1880s] / I.A. Alifanova, V.N. Pozdniakova, V.V. Nevzorova, V.N. Skvortsov // Innovatsionnyie resheniia v agrarnoi nauke – vzgliad v budushcheie: mat. XXIV mezhd. nauch.-proizv. konf. (27-28 maia 2020 g.) [Innovative solutions in agriculture – prospects: the proceedings of XXIV international science and production conference (27-28 May 2020)]. Maysky, Publishing company of FGBOU VO Belgorod GAU, 2020, №. 1, pp. 96-97.

#### Сведения об авторах

Скворцова Татьяна Алексеевна, научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко, г. Белгород, ул. Курская 4, 308002, тел.: 7(4722)262975, e-mail: tap59@yandex.ru.

Шляхова Людмила Андреевна, младший научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко, г. Белгород, ул. Курская 4, 308002, тел.: 7(4722)262975, e-mail: Ly.shlyahova@mail.ru.

Скворцов Владимир Николаевич, доктор ветеринарных наук, директор Белгородского филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко, г. Белгород, ул. Курская 4, 308002, телефон 7(4722)262975, e-mail: skvn59@yandex.ru.

Мазур Анна Дмитриевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 1, e-mail: an4.mazur@yandex.ru.

#### Information about authors

Skvortsova Tatyana A., Researcher, Belgorod Branch of FGBNU FNTs VIEV RAN after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko, 308002, 4, ul. Kurskaya, Belgorod, Russia. tel. +7(4722)26-29-75, e-mail: tap59@yandex.ru.

Shliakhova Lyudmila A., junior research fellow, Belgorod Branch of FGBNU FNTs VIEV RAN after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko, 308002, 4, ul. Kurskaya, Belgorod, Russia. tel. +7(4722)26-29-75, e-mail: Ly.shlyahova@mail.ru

Skvortsov Vladimir N., Doctor of Veterinary Science, Head of Belgorod department of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", ul. Kurskaya, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7(4722)26-29-75, e-mail: skvn59@yandex.ru.

Mazur Anna D., post-graduate student of Morphology, Physiology, Infections and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503 Maysky, Belgorod Region, Russia, e-mail: an4.mazur@yandex.

УДК 619.616.36

А.А. Резниченко

## ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИПОКСЕНА ПРИ ГЕПАТОЗАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Аннотация.** Установлено, что основой патогенеза при гепатозах сельскохозяйственной птицы считается уменьшение антиоксидантной защиты организма и высокая интенсивность реакций перекисного окисления. В этой связи для лечения и профилактики данных заболеваний целесообразно использование антиоксидантных препаратов. Поэтому решение проблемы нормализации обменных процессов в организме и морфофункционального состояния печени с использованием гепатотропных препаратов представляется важным резервом повышения эффективности ведения птицеводства и производства птицеводческой продукции.

В настоящее время ведется активный поиск средств, повышающих устойчивость печени к патологическим воздействиям, усиливающих её функции путем повышения активности ферментов цитолиза и цитохрома P-450, способствующих восстановлению функций печени при различных поражениях. К таким препаратам, на наш взгляд относится гипоксен.

В своих исследованиях мы определяли фармакологическую эффективность гипоксена при гепатозах цыплят-бройлеров. Изучаемый препарат применяли цыплятам с водой в течение 10 суток из расчёта 0,3, 0,6 и 1,2 г на 10 кг массы тела. Проведённые исследования свидетельствуют, что оптимальной дозой препарата является 0,6 г на 10 кг массы тела. После применения гипоксена увеличиваются среднесуточные приросты и сохранность цыплят-бройлеров, нормализуется функция гепатоцитов. Таким образом, гипоксен необходимо применять цыплятам-бройлерам с 20 суточного возраста на протяжении 10 дней для увеличения сохранности, продуктивности и профилактики гепатозов и других заболеваний печени птицы.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, гипоксен, среднесуточные приросты, сохранность, гепатозы.

## PHARMACOLOGICAL EFFICACY OF HYPOXEN IN HEPATOSIS OF BROILER CHICKENS

**Abstract.** It is established that one of the components of the pathogenesis in 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. Therefore, the solution of the problem of normalization of metabolic processes in the body and the morphofunctional state of the liver with the use of hepatotropic drugs is an important reserve for improving the efficiency of poultry farming and poultry production.

Currently, an active search is underway for drugs that increase the liver's resistance to pathological influences, enhance its functions by increasing the activity of cytolysis and cytochrome P-450 enzymes, and promote the restoration of liver functions in various lesions. Such drugs, in our opinion, include hypoxen.

In our studies, we determined the pharmacological effectiveness of hypoxen in hepatitis of broiler chickens. The studied preparation was applied to chickens with water for 10 days at the rate of 0.3, 0.6 and 1.2 g per 10 kg of body weight. Studies have shown that the optimal dose of the drug is 0.6 g per 10 kg of body weight. After the use of hypoxen, the average daily gains and safety of broiler chickens increase, and the function of hepatocytes normalizes. Thus, hypoxen is recommended to be used in broiler chickens starting from the age of 20 days for 10 days to increase the safety, productivity and prevention of hepatitis and other liver diseases of poultry.

**Keywords:** broiler chickens, hypoxen, average daily gains, preservation, hepatitis.

**Введение.** Основой патогенеза при гепатозах сельскохозяйственной птицы считается уменьшение антиоксидантной защиты организма и высокая интенсивность реакций перекисного окисления липидов. В результате чего для лечения и профилактики заболеваний печени необходимо применять препараты с антиоксидантным действием. К таким препаратам относится витамин Е. Однако следует отметить, что синтетические аналоги зачастую оказываются неэффективными [4, 11, 7].

Токсическое поражение печени вызывает разрушение мембран гепатоцитов, что приводит к повышению их проницаемости и увеличению активности ферментов переаминирования: митохондриального фермента АсАТ и цитоплазматического фермента АлАТ [2, 6].

Учёными доказано, что основным механизмом разрушения клеток печени являются процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) [5]. Наиболее токсичные радикальные продукты ПОЛ разрушаются в основном при помощи биологических антиоксидантов, к которым принадлежат флавоноиды, альфа-токоферол, каротиноиды и др. К синергистам их действия

принадлежат метионин, витамины А и С [9]. К биооксидантам также принадлежат водорастворимые и жирорастворимые витамины [8].

Свободные радикалы образуются в организме в результате метаболизма растворенного в тканях кислорода, и образующиеся при этом активные кислородные частицы вызывают окисление мембранных липидов, белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот. Повреждающему действию свободных радикалов противостоит эндогенная антиоксидантная система организма. Однако при интенсивном образовании свободных радикалов и при недостаточной активности антиоксидантной компенсирующей системы возникает окислительный стресс, который может явиться причиной многочисленных патологий. Свободно-радикальное окисление является базисным механизмом старения клеток, органов и тканей и вовлекается в патогенез практически всех известных болезней [10]. При заболевании печени эндогенная антиоксидантная система не устраняет патологическое состояние, в результате чего необходимо дополнительное применение антиоксидантов. Следует отметить, что применение таких антиоксидантов, как витамин Е, который быстро теряет свой фармакологический эффект после попадания в организм, не обладает высокой терапевтической эффективностью. Что касается синтетических антиоксидантов, то после их влияния антиокислительный эффект более выражен [1].

Таким образом, применение эффективных антиоксидантов в птицеводстве для профилактики заболеваний печени сельскохозяйственной птицы является актуальным направлением современных научных исследований. Таким препаратом является гипоксен.

**Цель проведения опыта:** изучить влияние гипоксена на организм цыплят-бройлеров.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования являлся гипоксен.

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).

Исследование гипоксена проводили на цыплятах-бройлерах. О характере влияния препарата на организм птицы судили по биохимическим показателям крови. Учитывали сохранность поголовья и среднесуточные приросты.

Для биохимических исследований кровь брали из подкрыльцовой вены или после декапитации животного. Гематологические показатели определяли общепринятыми методами, при этом использовался гематологический анализатор «Хитачи».

Полученный во всех опытах цифровой материал подвергнут статистической обработке на персональном компьютере по общепринятым методам вариационной статистики с вычислением аргумента Стьюдента ( $t_d$ ). Разница между сравниваемыми величинами считалась достоверной при  $p \leq 0,05$

**Результаты исследования и обсуждение.** Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров 20-суточного возраста кросса Кобб-500 по 60 гол в каждой. Первая группа – контрольная; вторая, третья и четвертая – опытные. Цыплятам второй, третьей и четвертой опытных групп в течение 10 суток с водой применяли гипоксен из расчета 0,3, 0,6 и 1,2 г на 10 кг массы тела.

Наблюдение за птицей проводили до конца выращивания. Схема опыта представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах**

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

В конце экспериментального периода сохранность цыплят в третьей и четвертой группах составила 100% во второй опытной группе она была 98,3%, а в контрольной – 96,6%. Наиболее высокие среднесуточные приросты также были в третьей и четвертой опытных группах, где применяли максимальные дозы препарата (на 6,5 и 6,9% выше контроля). Что касается

второй опытной группы, где доза гипоксена была минимальной, среднесуточный прирост превышал показатели контроля на 2,9% (табл. 2).

**Таблица 2 – Результаты испытания гипоксена на цыплятах-бройлерах**

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Количество, гол в начале опыта	60	60	60	60
в конце опыта	58	59	50	50
Сохранность, %	96,6	98,3	100,0	100,0
Среднесуточный прирост, г	60,2	62,0	64,1	64,4
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,72	1,69	1,65	1,64

Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют, что оптимальной дозой препарата является 0,6 г на 10 кг массы тела. Так как более высокая доза, хотя и является эффективной, но увеличивает себестоимость продукции, в то время как низкая (0,3 г на 10 кг массы тела) менее эффективна.

На следующем этапе мы изучили биохимический состав крови птицы (табл. 3).

Из представленных в таблице данных видно, что после выпаивания гипоксена в сыворотке крови цыплят третьей и четвёртой опытных групп, где применялись максимальные дозы препарата, уменьшилось количество билирубина на 21,2 и 22,3%; снизилась активность лактатдегидрогеназы – на 19,1 и 17,8%; уменьшилась активность ферментов переаминирования: аспартатаминотрансферазы – на 17,5 и 20,2%, аланинаминотрансферазы – на 21,9 и 20,6%, соответственно. Во всех случаях разница с контролем подтвердилась статистически ( $p < 0,05-0,01$ ).

Данные изменения свидетельствуют о положительном влиянии максимальных доз гипоксена на восстановление функции печени птицы.

Что касается остальных показателей, то изучаемый препарат вызвал незначительное увеличение белка и кальция в сыворотке крови птицы и незначительное снижение фосфора. Но данные изменения не имели статистического подтверждения с контролем, что можно рассматривать как тенденцию.

Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют о положительном влиянии гипоксена на функциональное состояние печени птицы, которое складывается из нормализации обмена веществ и улучшения функции гепатоцитов, что позволяет рекомендовать применять его цыплятам-бройлерам из расчёта 0,6 и 1,2 г на кг массы тела для нормализации функции печени и повышения продуктивности.

Положительное влияние гипоксена на организм цыплят-бройлеров можно объяснить высоким антигипоксическим эффектом препарата, который связан в первую очередь с наличием в его структуре полифенольного убихинонового компонента, участвующего в дыхательной цепи переноса электронов. Непосредственно в митохондриях препарат взаимодействует с ферментами дыхательной цепи, поддерживая высокий уровень тканевого дыхания, и поддерживает эффективность аэробных процессов. Следует отметить, что антигипоксическое действие гипоксена осуществляется в результате проникновения препарата в митохондрии и его действия на уровне дыхательной цепи.

Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют, что из всех изучаемых доз оптимальной оказалась 0,6 г на 10 кг массы тела. Так как более высокая доза (1,2 г/кг) не даёт существенного прироста массы птицы, а низкая доза (0,3 г/кг) менее эффективна. Поэтому оптимальной следует считать 0,6 на 10 кг массы тела.

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

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
	0,3	0,6	1,2	
Исходные данные				
Общий белок, г/л	28,8±1,37	28,9±1,33	28,5±1,30	28,6±1,42
Кальций, ммоль/л	3,77±0,43	3,70±0,46	3,81±0,52	3,85±0,47
Фосфор, ммоль/л	3,78±0,51	3,66±0,47	3,61±0,49	3,58±0,51
Глюкоза, ммоль/л	14,32±0,88	13,91±0,73	14,23±0,70	14,32±0,63
Холестерол, ммоль/л	1,50±0,42	1,51±0,48	1,49±0,40	1,46±0,37
Билирубин мг/дл	2,81±0,30	2,83±0,33	2,79±0,36	2,80±0,32
ЛДГ, ед/л	1368,8±50,23	1367,9±48,79	1378,9±49,23	1369,9±50,29
AST ед/л	256,9±5,24	258,4±5,49	260,10±6,23	259,4±6,12
ALT ед/л	221,0±5,27	222,4±5,32	2451,3±5,49	232,1±5,32
После применения препарата				
Общий белок, г/л	29,0±1,38	30,2±1,54	30,9±1,47	30,6±1,44
Кальций, ммоль/л	3,86±0,33	4,21±0,37	4,19±0,38	4,46±0,43
Фосфор, ммоль/л	3,17±0,39	2,96±0,21	2,67±0,38	2,59±0,33
Глюкоза, ммоль/л	15,27±1,16	15,66±1,23	14,7±1,17	13,98±1,24
Холестерол ммоль/л	1,60±0,27	1,57±0,31	1,40±0,22	1,43±0,18
Билирубин мг/дл	2,82±0,18	2,70±0,25	2,22±0,17*	2,19±0,19*
ЛДГ, Ед/л	1438,7±54,22	1318,1±56,8	1163,7±53,87**	1184,6±52,97**
AST, ед/л	250,9±6,37	243,6±8,22	206,9±6,81**	200,2±7,76**
ALT, ед/л	228,9±6,24	222,7±7,41	178,7±6,13**	181,7± 6,32**

Примечание: \* - p < 0,05; \*\* - p < 0,01

**Заключение.** Гипоксен рекомендуется применять цыплятам-бройлерам с 20-суточного возраста на протяжении 10 дней для увеличения сохранности, продуктивности и профилактики гепатозов и других заболеваний печени птицы.

#### Библиография

1. Воронина, Т.А. Перспективы применения антиоксидантов в ветеринарной практике/ Т.А. Воронина, М.Г. Романов, Н.А. Фролова // Ветеринарный доктор. – 2009. – №3. – С. 5.
2. Дорожкин, В. Метаболизм бета-каротина / В. Дорожкин, Л. Резниченко // Птицеводство. – 2004. – № 3. – С. 6-7.
3. Катикова, О.Ю. Влияние мексидола на состояние гомеостаза и перекисное окисление липидов при интоксикации парацетамолом / О.Ю. Катикова // Экс-перим. и клин. фармакология. – 2002. – Т.65, №5. – С. 53-56.
4. 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.
5. Кузьминова Е.В. Применение антиоксидантов в птицеводстве / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов, Т.И. Ермакова // Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях. Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию ГНУ Краснодарского НИВИ. – 2006. – С. 299-302.
6. Кузьминова Е.В. Перспективы расширения спектра применения гепатопротекторов в ветеринарии / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов, Е.А. Старикова, Е.В. Тяпкина, А.В. Ферсунин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 102. – С. 787-797.
7. Мусиенко В.В. Влияние фитобиотиков на организм цыплят-бройлеров / В.В. Мусиенко, Л.В. Резниченко, Е.Н. Рябцева, А.Н. Косов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – 2020. – Т 244 (4) – С. 129-133.
8. Резниченко Л.В. Новые биологически-активные добавки в бройлерном птицеводстве / Л.В. Резниченко, В.В. Мусиенко, А.А. Резниченко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 3 (17). – С. 28-32.
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. Bashkatova V. The influence of anticonvulsant and antioxidant drugs on nitric oxide level and lipid peroxidation in the rat brain during pentylenetetrazole-induced epileptiform model seizures / V. Bashkatova, V. Narkevich, G. Vitskova, A. Vanin // Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry. – 2003. – № 27. – P. 487-492.

11. Reznichenko L.V. The effectiveness of new vitamin-enzyme complex in the diets of pigs / L.V. Reznichenko, S.B. Noskov, A.A. Reznichenko, M.N. Penzeva, A.A. Manohin // International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. – Vol. 8, Issue №.4 – P. 26882-26888.

#### References

1. Voronina, T.A. Prospects for the use of antioxidants in veterinary practice / T.A. Voronina, M.G. Romanov, N.A. Frolova // Veterinary doctor. – 2009. – №. 3. – P. 5.

2. Dorozhkin, V. Metabolism of beta-carotene / V. Dorozhkin, L. Reznichenko // poultry Farming. – 2004. – №. 3. – Pp. 6-7.

3. Katikova, O.Yu. Influence of Mexidol on the state of homeostasis and lipid peroxidation during intoxication with paracetamol // Ex-perim. and wedge, pharmacology. – 2002. – T. 65, №. 5. – 53-56.

4. Kolesnichenko S.P. The effectiveness of using caroflavin in hepatosis of broiler chickens / S.P. Kolesnichenko, N.G. Savushkina, S.B. Noskov, S.V. Naumova, Ya.P. Masalykina // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – Kazan, 2017. – T. 232 (4). – S. 85-88.

5. Kuzminova E.V. The use of antioxidants in poultry / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, T.I. Ermakova // In the collection: Actual problems of veterinary medicine in modern conditions. International scientific and practical conference dedicated to the 60th anniversary of the State Scientific Institution of Krasnodar NIVI. 2006. S. 299-302.

6. Kuzminova E.V. Prospects for expanding the range of hepatoprotectors in veterinary medicine / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, E.A. Starikova, E.V. Tyapkina, A.V. Fersunin // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University, 2014. №. 102. P. 787-797.

7. Musienko V.V. The influence of phytobiotics on the body of boiler-chickens / V.V. Musienko, L.V. Reznichenko, E.N. Ryabtseva, A.N. Kosov // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – Kazan, 2020. – T 244 (4) S. 129-133.

8. Reznichenko L.V. New biologically active additives in broiler poultry farming / L.V. Reznichenko, V.V. Musienko, A.A. Reznichenko // Topical issues of agricultural biology – № 3 (17) 2020, pp. 28-32.

9. Karaichentsev, V.N., Semenyutin, V.V., Kolesnikov, A.V., Reznichenko, L.V., Merzlenko, R.A., Noskov, S.B., Reznichenko, 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. Bashkatova V., Narkevich V., Vitskova G., Vanin A. The influence of anticonvulsant and antioxidant drugs on nitric oxide level and lipid peroxidation in the rat brain during pentylenetetrazole-induced epileptiform model seizures. // Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry, 2003, № 27. P. 487-492.

11. Reznichenko L.V., Noskov S.B., Reznichenko A.A., Penzeva M.N., Manohin A.A. The effectiveness of new vitamin-enzyme complex in the diets of pigs / International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. – Vol. 8, Issue №.4 – P. 26882-26888.

#### Сведения об авторах

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.

#### Information about authors

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

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 639.381.3

*Е.А. Зыкина, М.В. Гурин*

### ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ТОВАРНОЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

**Аннотация.** Большой спрос на рыбу, как ценный продукт, сегодня выводит развитие аквакультуры на новый уровень. Особенно перспективным направлением является разведение особо ценных пород рыб, таких как радужная форель. Повышенный интерес сегодня, особенно в регионах средней полосы представляет использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). Использование УЗВ, при правильно организованных условиях кормления и содержания рыбы, обеспечивает рынок доступным для потребителя, качественным и полезным для здоровья людей продуктом. Несмотря на внедрение и теоретические обоснования подобных технологических новинок требуется оценка качества получаемой продукции, поскольку условия содержания и прежде всего кормления не могут быть полностью идентичны тем, в которых растет форель в естественных условиях. Одним из основных характеристик качества лососевых рыб является жирнокислотный состав их мышечной ткани. В ходе исследований, выращенную в Пензенской области в установках замкнутого водоснабжения рыбу, вылавливали после достижения товарного веса, разделяли на куски и экстрагировали жир из мышечной ткани. Затем с помощью метода газовой хроматографии определяли состав жирных кислот. В результате проведенных исследований были получены результаты, подтверждающие, что культивируемая форель обладает не плохими качественными показателями жирнокислотного состава липидов. Также было выявлено, что использование продуктов переработки подсолнечника в составе кормов ведет к повышению доли линолевой и олеиновой кислот в мышечной ткани рыбы. Этот факт является сигналом для проведения оценки состава корма и балансирование его по жирным кислотам, особенно незаменимым. Были сделаны выводы, что для улучшения качественного состава жирных кислот мышечной ткани рыбы, необходимо использовать корма, в состав которых входят компоненты, максимально соответствующие естественной пище радужной форели.

**Ключевые слова:** радужная форель, кормление, установки замкнутого водоснабжения, жирнокислотный состав, омега-3, омега-6.

### FATTY ACID COMPOSITION OF MUSCLE TISSUE OF COMMERCIAL RAINBOW TROUT GROWN IN CLOSED WATER SUPPLY INSTALLATIONS

**Abstract.** The high demand for fish, as a valuable product, today brings the development of aquaculture to a new level. A particularly promising direction is the breeding of particularly valuable fish species, such as rainbow trout. Increased interest today, especially in the regions of the middle zone, is the use of closed-loop water supply (SLM) installations. The use of ultrasound, with properly organized conditions for feeding and keeping fish, provides the market with an affordable, high-quality product that is useful for people's health. Despite the introduction and theoretical justification of such technological innovations, it is necessary to assess the quality of the products obtained, since the conditions of keeping and, above all, feeding cannot be completely identical to those in which trout grow in natural conditions. One of the main characteristics of the quality of salmon fish is the fatty acid composition of their muscle tissue. During the research, fish grown in the Penza region in closed water supply installations were caught after reaching the marketable weight, cut into pieces and extracted fat from muscle tissue. Then, the composition of fatty acids was determined using the gas chromatography method. As a result of the conducted studies, the results were obtained confirming that the cultivated trout has not bad qualitative indicators of the fatty acid composition of lipids. It was also found that the use of sunflower processing products in the composition of feed leads to an increase in the proportion of linoleic and oleic acids in the muscle tissue of fish. This fact is a signal for evaluating the composition of the feed and balancing it with fatty acids, especially essential. It was concluded that in order to improve the qualitative composition of fatty acids in the muscle tissue of fish, it is necessary to use feeds that contain components that maximally correspond to the natural food of rainbow trout.

**Keywords:** rainbow trout, feeding, closed water supply installations, fatty acid composition, omega-3, omega-6.

#### Введение

Рыба ценный продукт питания человека. Примечательным является тот факт, что за последние годы практически весь прирост поставок рыбы и рыбных продуктов приходится на аквакультуру [1].

Радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*) широко распространенный вид семейства лососевых, относится к традиционным объектам аквакультуры. Эта рыба широко культивируется благодаря своим рыбоводным качествам: она хорошо приспосабливается к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма, обладает высоким (по сравнению с другими лососевыми рыбами) темпом роста при значительной плотности посадки [2].

Сегодня разведение форели является перспективным и прибыльным занятием. Этому способствует возросший спрос потребителей на этот ценный вид рыбы.

Ростовые процессы у форели зависят от целого комплекса внешних и внутренних факторов, одним из наиболее значимых является трофический фактор, поскольку состав пищи и степень ее доступности во многом определяет линейно-весовую разнокачественность рыб. С кормом в организм рыб поступают структурные компоненты, участвующие в пластическом обмене, и субстраты для окисления, обеспечивающие необходимой энергией метаболические пути превращения веществ. В форелевых хозяйствах рыбы культивируются на искусственных комбикормах, исходное сырье для производства которых должно максимально соответствовать естественной пище радужной форели [3].

Немалое значение имеют параметры среды, в которых выращивается рыба. На сегодняшний день прогрессивным направлением в разведении и выращивании холодолюбивых объектов индустриального рыбоводства, прежде всего радужной форели, является использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). В них можно более строго контролировать все технологические процессы разведения и гарантировать контроль постоянства важнейших абиотических факторов, определяющих рост и развитие рыб [4].

Пищевая и биологическая ценность рыбы определяется составом липидов и жирных кислот. Липиды и их жирнокислотные компоненты относятся к важнейшим метаболическим (энергетическим) и структурным системам организма, обеспечивающим его оптимальное функционирование в норме, в том числе, при изменении факторов среды [5].

В организме человека липиды снабжают энергией клеточные процессы, участвуют в формировании клеточных мембран, участвуют в межклеточной и внутриклеточной сигнализации, они служат предшественниками стероидных гормонов, желчных кислот, простагландинов и фосфоинозитидов [6]. Физиологическая роль жирных кислот зависит от структуры их молекулы. Насыщенные жирные кислоты обладают низкой реакционной способностью, их биологическое значение сводится к обеспечению организма человека энергией. Основной функцией мононенасыщенных жирных кислот является активация обменных процессов и поддержание гомеостаза в организме человека. Полиненасыщенные жирные кислоты являются компонентами мембранных фосфолипидов каждой клетки, ковалентными модуляторами белковых структур, регуляторами экспрессии генов, предшественниками для синтеза биологически активных липидных медиаторов [7].

Состав липидов определяет качество рыбы как пищевой продукции для человека, при этом высокую пищевую ценность имеет рыбная продукция с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) n-3 и n-6 семейства, которые широко известны как омега-3 и омега-6 жирные кислоты, а так же их соотношение [8].

В связи с тем, что сведения по жирнокислотному составу рыб, выращенных в аквакультуре весьма ограничены, целью работы было изучить жирные кислоты входящие в состав мышечной ткани радужной форели, выращенной в УЗВ на искусственных кормах.

### **Основная часть**

Радужная форель содержалась в крестьянском фермерском хозяйстве Пензенской области, с момента закупки мальков до реализации товарной рыбы. Рыба культивировалась в установках замкнутого водоснабжения. Режим кормления осуществлялся в соответствии с нормами, рекомендованными для разведения лососевых: экструдированными сбалансированным по питательным веществам продукционными кормами, фракциями разного диаметра. Общий питательный состав используемого корма представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Питательный состав используемого корма

Показатели питательности	Содержание, %
Сырой протеин	43
Сырой жир	26
Сырая клетчатка	3,2
Зола	4,4
Кальций	0,7
Фосфор	0,75
Натрий	0,5
Энергетическая ценность	24,0 МДж/кг

В основе данного корма содержались: рыбная мука, рапсовое масло, пшеница, конский боб, пшеничный глютен, соевый белок, птичий гидролизированный протеин, рыбий жир, кукурузный глютен, подсолнечный шрот.

Для изучения жирнокислотного состава мышечной ткани рыбу вылавливали после достижения товарного веса, 550-600 г, затем потрошили, убирая внутренности, головы, хвосты, плавники, оставляли внутренний жир и печень, нарезали на поперечные куски, толщиной 2-3 см. Экстракцию жира проводили тепловым способом. Полученный жир перегоняли методом сверхкритической флюидной экстракции на специальной установке SFT-150 до получения 50 г жидкого рыбьего жира. Состав жирных кислот определяли на аппаратно-программном комплексе «Хроматэк-Кристалл-5000 М», методом газовой хроматографии, при следующих условиях детектор ПИД, колонка RTX-2330, длина колонки 105 м, время анализа: 72,08 мин, термостат колонок: температура 140-250<sup>0</sup>С, ПИД-1(t=260<sup>0</sup> С), расход водорода-25 см<sup>3</sup>/мин, расход воздуха -250 см<sup>3</sup>/мин, испаритель: t=250<sup>0</sup>С, газ-носитель: азот (ОСЧ – 99,999%). Постоянное давление в колонке: 360 кПа. Идентификацию жирных кислот проводили по времени выхода пиков.

Результаты исследования жирнокислотного состава липидов мышечной ткани радужной форели представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав жирных кислот липидов мышечной ткани радужной форели

Жирные кислоты	Результаты испытаний, %
<b>НАСЫЩЕННЫЕ</b>	
Миристиновая кислота	1,00±0,20
Пальмитиновая кислота	21,80±1,80
Стеариновая кислота	3,50±0,80
Арахидиновая кислота	0,30±0,10
<b>МОНОЕНАСЫЩЕННЫЕ</b>	
Пальмитолеиновая кислота	1,30±0,50
Олеиновая кислота	38,80±2,50
Эруковая кислота	0,10±0,02
<b>ПОЛИЕНАСЫЩЕННЫЕ</b>	
Линолевая кислота	25,10±2,12
Арахидоновая кислота	0,90±0,10
Линоленовая кислота	2,50±0,20
Эйкозапентаеновая кислота	1,10±0,26
Докозагексаеновая кислота	3,40±0,25
<b>КАРБОНОВЫЕ</b>	
Пентадекановая	0,10±0,02
Гептадекановая	0,10±0,03

По таблице 2 видно, что жирнокислотный состав мышечной ткани радужной форели включает как насыщенные, так и ненасыщенные жирные кислоты. Общая сумма насыщенных жирных кислот составила 26,6%.

Ненасыщенные жирные кислоты представлены как мононенасыщенными, так и полиненасыщенными кислотами. Среди мононенасыщенных жирных кислот преобладающей явилась олеиновая кислота, которая составила 38,8%.

В группе полиненасыщенных жирных кислот доминировала линолевая кислота, она составила 25,1%. Соотношение основных омега-6 (линолевой и арахидоновой) к омега-3 (линолевой, эйкозапентаеновой и докозагексаеновой) составляет 3,8:1.

### **Заключение**

Результаты исследований показали, что радужная форель отличается повышенным содержанием насыщенных жирных кислот и высоким содержанием линолевой кислоты. Это может быть связано с присутствием подсолнечного шрота в составе корма, не свойственного для форели как хищной рыбы. Данный факт согласуется с мнением других авторов о влиянии продуктов переработки подсолнечника в рационе рыб на повышение содержания в их жире линолевой и олеиновой кислот [9]. Соотношение омега-6 к омега-3 в жире анализируемой рыбы было 3,8:1, что является хорошим показателем. Однако стоит обратить внимание, что такое соотношение было достигнуто высоким содержанием линолевой кислоты.

При использовании данной технологии кормления и содержания возможно выращивать форель, обладающую высокой пищевой ценностью по содержанию жирных кислот, особенно незаменимых, с соотношением омега-6 к омега-3 близкому к оптимальному. Тем не менее стоит уделить внимание тому, что это достигается за счёт содержания линолевой кислоты из группы омега-6, свойственное использованию в составе кормов продуктов переработки подсолнечника.

С учетом вышеизложенного, для получения наиболее сбалансированного жирнокислотного состава товарной радужной форели, требуется пересмотр состава кормов с ориентацией на включение в него компонентов натурального питания радужной форели.

### **Библиография**

1. Богачев С.А. Роль рыболовства и аквакультуры в обеспечении продовольственной безопасности: мировой аспект / Вестник сельского развития и социальной политики. 2017. № 6 (16). С. 2-4.
2. Назарова М.А. Жирные кислоты тканей радужной форели в зависимости от сезона, возраста и состава корма / М.А. Назарова, О.Б. Васильева, П.О. Рипатти, Н.Н. Немова // Доклады Академии наук. 2012. том 445. № 3. С. 363-365.
3. Васильева О.Б. Сезонная динамика состава жирных кислот в тканях радужной форели *Parasalmo Mykiss*, культивируемой на различных комбикормах / О.Б. Васильева М.А. Назарова, Н.Н. Немова. // Учен. зап. Петрозавод. гос. ун-та. 2017. № 6 (167). С. 12-20.
4. Камилов Б.Г. Разведение форели в условиях Узбекистана: практические рекомендации для фермеров / Б.Г. Камилов, И.И. Халилов. // Ташкент : Baktria press, 2014. 96 с.
5. Боева Н.П. Новые подходы к технологии пищевого рыбного жира из голов лососевых рыб рода *Oncorhynchus* / Н.П. Боева, М.С. Петрова, А.Г. Артёмова, Ю.А. Баскакова // Труды ВНИРО. 2015. том 158. С. 162-166.
6. Фокина Н.Н. Зависимость содержания липидов и ненасыщенных жирных кислот в скелетных мышцах радужной форели от условий выращивания и физиологического состояния рыб / Н.Н. Фокина, Л.А. Лысенко, Т.Р. Руоколайнен, И.В. Суховская, Н.П. Канцерова, Н.Н. Немова // Прикладная биохимия и микробиология. 2020. Том 56. № 3. С. 305-312.
7. Шульгина Л.В. Состав липидов и жирных кислот в мышечной ткани японской скумбрии *SCOMBER JAPONICUS* / Л.В. Шульгина, Т.А. Давлетшина, А.М. Павловский, Е.А. Солодова, К.Г. Павел // Известия ТИНРО. 2019. том 196. С. 193-203.
8. Иванова Е.Е. Жирнокислотный состав липидов некоторых видов рыб акклиматизированных на Юге России // Известия вузов. Пищевая технология. 2003. № 4. С. 18-20.
9. Мунгин В.В. Изменение жирнокислотного состава мышечной ткани товарного карпа в зависимости от уровня содержания сырого жира в рационе / Мунгин В.В., Арюкова Е.А // Известия оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 43. С. 228-230.

### **References**

1. Bogachev S.A. The role of fisheries and aquaculture in ensuring food security: a global aspect // Bulletin of Rural Development and Social Policy. 2017. №. 6 (16). pp. 2-4.
2. Nazarova M. A. Fatty acids of rainbow trout tissues depending on the season, age and feed composition / M.A. Nazarova, O.B. Vasilyeva, P.O. Ripatti, N.N. Nemova // Reports of the Academy of Sciences. 2012. volume 445. №. 3. pp. 363-365.
3. Vasilyeva O.B., Nazarova M.A., Nemova N.N. Seasonal dynamics of the composition of fatty acids in the tissues of rainbow trout *Parasalmo Mykiss*, cultivated on various compound feeds. / O.B. Vasilyeva, M.A. Nazarova, N.N. Nemova // Petrozavod. state University. 2017. №. 6 (167). pp. 12-20.

4. Kamilov B.G. Trout breeding in the conditions of Uzbekistan: practical recommendations for farmers / B.G. Kamilov, I.I. Khalilov – Tashkent : Baktria press, 2014. 96 p.
5. Boeva N.P. New approaches to the technology of edible fish oil from the heads of salmon fish of the genus *Oncorhynchus* / N.P. Boeva, M.S. Petrova, A.G. Artemova, Yu.A. Baskakova // Proceedings of VNIRO. 2015. volume 158. pp. 162-166.
6. Fokina N.N. The dependence of the content of lipids and unsaturated fatty acids in the skeletal muscles of rainbow trout on the growing conditions and the physiological state of fish / N.N. Fokina, L.A. Lysenko, T.R. Rukolainen, I.V. Sukhovskaya, N.P. Kanzerova, N.N. Nemova // Applied biochemistry and microbiology. 2020. volume 56. №. 3. pp. 305-312.
7. Shulgina L.V. The composition of lipids and fatty acids in the muscle tissue of the Japanese mackerel *SCOMBER JAPONICUS* / L.V. Shulgina, T.A. Davletshina, A.M. Pavlovsky, E.A. Solodova, K.G. Pavel // Izvestiya TINRO. 2019. volume 196. pp. 193-203.
8. Ivanova E.E. Fatty acid composition of lipids of some fish species acclimatized in the South of Rosmia / Ivanova E.E. // Izvestiya vuzov. Food technology. 2003. №. 4. pp. 18-20.
9. Mungin V.V. Changes in the fatty acid composition of the muscle tissue of commercial carp depending on the level of raw fat content in the diet / Mungin V.V., Aryukova E.A. // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2013. №. 43. pp. 228-230.

#### **Сведения об авторах**

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

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

#### **Information about the authors**

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

Gurin Maxim Viacheslavovich, Leading Research Engineer of Cardioplant LLC, Penza, Tsentralnaya str., 1, Russia, 440004, tel. 89273965088, e-mail: gmv7981@mail.ru.

УДК 636.22/.28:636.033:636.084.522

*Л.И. Кибкало, Н.В. Сидорова*

## ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КОРОВ НА ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ

**Аннотация.** В исследованиях рассмотрены основные морфофункциональные показатели вымени и сосков подопытных коров. Изучены форма и промеры вымени и сосков, скорость молокоотдачи. Для опыта были сформированы три группы коров по 15 голов, принадлежащих к разным генеалогическим линиям. В первой группе были животные линии Вис Айдиал, во второй – Монтвик Чифтейн, в третьей – Рефлекшн Соверинг. Установлено, что у всех животных разных линий объёмистое плотно прилегающее к туловищу вымя. Больше всего животных с чашеобразным выменем. В первой группе (линия Вис Айдиал) таких животных больше на 14%, чем в двух других группах. Такое вымя следует считать наиболее желательным. Оно имеет равномерно развитые доли. Соски вымени цилиндрической формы. Обхват вымени у животных первой группы 128 см, что больше, чем у животных других групп. Аналогичные показатели получены по длине, ширине и глубине вымени. Результаты исследований подтверждают, что принадлежность животных к разным линиям имеет прямое отношение к промерам вымени, а значит и к продуктивности. Длина передних сосков у коров линии Вис Айдиал на 0,1 см больше, чем у животных других групп. Аналогичные данные получены по диаметру передних и задних сосков. Промежуток между передними и задними сосками находится в пределах нормы (7,9-8,5 см). Расстояние от дна вымени до пола соответствуют зоотехническим требованиям. Интенсивность молокоотдачи у коров высокая (2,32-2,51 кг/мин). У коров линии Монтвик Чифтейн скорость молокоотдачи ниже животных других групп на 0,14 и 0,19 кг/мин.

**Ключевые слова:** коровы, генеалогические линии, форма вымени и сосков, скорость молокоотдачи.

## INFLUENCE OF THE COWS' LINE BELONGING ON THE MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF THEIR UDDER

**Abstract.** The main morphological and functional parameters of the udder and teats of the experimental cows are analyzed in the studies. The shape and measurements of the udder and teats, the rate of milk flow were estimated. Three groups of cows were formed for the experiment, each of them containing 15 heads that belonged to different genealogical lines. In the first group there were animals of the Vis Idial line, in the second – Montwick Chieftain, in the third – Reflex Sovering. It was revealed that all animals of different lines have a large udder that fits tightly to the body. Most of the animals have a cup-shaped udder. In the first group (Vis Idial line), there are 14% more of such animals than in the two other groups. An udder of this kind is considered to be the most preferable. It has evenly developed lobes. The teats of the udder are cylindrical in shape. The girth of an udder of the first group animals is equal to 128 cm, which is larger than the animals of the other groups have. Similar indicators were obtained for the length, width and depth of the udder. The results of the research confirm the idea that the animals' belonging to different lines is directly related to the size of the udder, and therefore to the productivity. The length of the fore teats in cows of the Vis Idial line is 0.1 cm longer than in animals of two other groups. Similar data were obtained for the diameter of the fore and rear teats. The distance between the fore and rear teats is within the normal range (7.9-8.5 cm). The distance from the bottom of the udder to the floor meets the zootechnical requirements. The intensity of milk production in cows is high (2.32-2.51 kg / min). In the Montwick Chieftain line cows, the rate of milk flow is lower than in the two other groups by 0.14 and 0.19 kg/min.

**Keywords:** cows, genealogical lines, shape of an udder and teats, rate of milk flow.

**Введение.** Основное направление ускоренного развития животноводства – это повышение продуктивности скота путем качественного улучшения стада, получение больше продукции при том же поголовье [1, 2]. Важное место при этом в целом комплексе мер занимает отбор животных пригодных для доения аппаратами. Для этого необходимо формировать технологический тип скота, то есть создавать стада животных, которые обладали бы рядом признаков, позволяющих положительно взаимодействовать с доильной аппаратурой. Поэтому в нашей стране разработана методика оценки пригодности коров к промышленной технологии содержания. Такие животные должны иметь высокую продуктивность, удои свыше 5 тысяч килограммов за 305 дней лактации; срок использования коровы не менее 8-10 лактаций. В связи с этим коров оценивают по развитию четвертой вымени, пригодности к машинному доению, полноте молокоотдачи, устойчивости к маститам.

Следует помнить, что задние доли вымени у коров лучше развиты, чем передние, так как они подвергаются хорошему массажу во время движения задних конечностей. Поэтому

одна из важных задач в молочном скотоводстве – сохранение всех долей вымени. Каждая из них функционирует достаточно самостоятельно, хотя все четверти вымени составляют единый орган. В то же время если одна доля вышла из строя, другие не берут на себя ее функции. В результате мы теряем четвертую часть молока. К сожалению, во многих стадах 10-12% и больше коров имеют испорченные доли вымени.

Идеальной для промышленного производства является корова с равномерным развитием всех четвертей вымени. В результате исследований установлено, что такие коровы позволяют исключить 85-95% ручного труда по уходу за ними и повысить эффективность в 2-3 раза. Кроме того, мы можем формировать такое важное качество, как полное исключение ручного труда на всех этапах производства молока. Коровы, отвечающие требованиям машинного доения, способны повышать удой на 40-80% в год. При этом повышается экономическая эффективность производства молока. Поэтому доильные аппараты должны не только физиологически правильно выдаивать коров, но и давать организму такую необходимую информацию, которая вызывала бы максимальное проявление генетического потенциала животного. Не менее важны глубокое изучение вопросов влияния принадлежности животных к разным генеалогическим линиям и изменение при этом молочной продуктивности скота [3,4]. Этот вопрос до настоящего времени мало изучен и в доступной нам литературе исследования по данной теме встречаются крайне редко. В этой связи изучение влияния линейной принадлежности коров на их морфологические и функциональные свойства вымени является своевременной и актуальной тематикой.

**Целью** исследований являлось изучение влияния линейной принадлежности коров на их морфологические и функциональные свойства вымени.

**Материал и методика исследований.** Для исследования были отобраны коровы голштинской породы черно-пестрой масти в возрасте третьей лактации. Сформированы три группы животных по 15 голов в каждой. В первой группе находились животные, принадлежащие к линии Вис Айдиал, во второй – Монтвик Чифтейн, в третьей – Рефлекшн Соверинг.

За время опыта животные находились в одинаковых условиях содержания, получали однотипный рацион. Доеение коров проводили на доильной установке «Карусель».

На протяжении опытного периода изучали и учитывали молочную продуктивность животных за 305 дней лактации. Изучали морфофункциональные свойства вымени коров: форму вымени, промеры вымени и сосков, скорость молокоотдачи, индекс молочности.

За время выполнения работы использовали зоотехнические и общепринятые методы исследования, в том числе методики, отвечающие требованиям ГОСТ.

#### **Результаты исследований.**

При изучении вымени подопытных коров мы обращали внимание в первую очередь на его форму, объем, соски передние и задние, равномерность развития долей.

Согласно инструкции по бонитировке крупного рогатого скота различают три основные формы вымени: чашеобразная, округлая, козья. Для проведения опыта были отобраны животные с чашеобразным, округлым и ваннообразным выменем (одна из форм чашеобразного вымени).

Материалы, полученные в результате исследований, представлены в таблице 1. Практически у всех животных разных групп мы наблюдали объемистое плотно прилегающее к туловищу вымя.

**Таблица 1 – Распределение коров по форме вымени**

Линии животных	n	Форма вымени					
		чашеобразная		ваннообразная		округлая	
		голов	%	голов	%	голов	%
Вис Айдиал	15	10	67	4	26	1	7
Рефлекшн Соверинг	15	8	53	5	33	2	14
Монтвик Чифтейн	15	8	53	5	33	2	14

Больше всего животных с чашеобразным выменем. В первой группе таких животных 67%, что на 14% больше, чем в двух других группах. Во второй и третьей опытных группах

чаще встречаются животные с ваннообразной и округлой формой. С ваннообразным выменем в первой группе было 26% животных, во второй и третьей – по 33%.

Форма вымени и его величина зависят в основном от степени развития отдельных долей вымени, которые несколько отличаются друг от друга. Вместе с тем форма вымени в значительной мере связана с молочной продуктивностью коров.

И.И. Черкащенко, М.Г. Спивак [5] изучали форму вымени и молочную продуктивность коров различных линий. Была найдена разница между группами животных разных линий, как по удою молока, так и по массовой доле жира в молоке.

Исследования показали, что у значительного большинства коров задние доли вымени развиты лучше, чем передние. Судя по нашим исследованиям, наиболее желательным следует считать чашеобразное вымя, которое имеет равномерно развитые доли. Соски обычно цилиндрической формы, что соответствует требованиям машинного доения.

Для того чтобы провести объективную оценку вымени и сосков, их необходимо измерить. В этом случае мы пользовались измерительной лентой, циркулем и штангенциркулем. Промеры вымени и сосков в определенной степени связаны с продуктивностью коров и их пригодностью к условиям промышленной технологии.

По сообщению И.И. Черкащенко, М.Г. Спивака, Л.К. Эрнста, С.Ф. Погодаева и других (1977) промеры вымени в значительной степени зависят от породы, возраста, месяца лактации, индивидуальных особенностей.

Результаты наших исследований по промерам вымени коров, принадлежащих к разным линиям, приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Промеры вымени изучаемых животных, см**

Линии животных	Обхват	Длина	Ширина	Глубина	Глубина передней четверти
Вис Айдиал	128±2,5	29±0,9	26±2,0	18±0,4	16±0,7
Рефлекшн Соверинг	127±2,8	28±0,7	26±1,9	18±0,5	15±0,8
Монтвик Чифтейн	124±2,6	28±0,5	25±2,3	17±0,4	15±0,6

Из данных таблицы 2 видим, что промеры вымени в основном соответствуют ориентировочным требованиям для его оценки. Так обхват вымени у животных первой группы (линия Вис Айдиал) составляет 128 см или на 1 см больше, чем у животных второй группы и на 4 см, чем у животных третьей группы. Аналогичные показатели получены по длине, ширине и глубине вымени.

Результаты исследований дают основание считать, что принадлежность животных к разным линиям имеет прямое отношение к промерам вымени, а значит и к продуктивности. Кроме того многие авторы (М.Г. Спивак, 1977; С.А. Рузский, 1969; Ф.Л. Гарькавый, 1974; Л.К. Эрнст, 1969; Ю.М. Брантов, 1965 и другие) считают, что промеры вымени коров значительно меняются в ходе лактации – они увеличиваются до третьего месяца, а в конце лактации уменьшаются.

Нами изучены промеры сосков вымени и полученные при этом данные представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Примеры сосков у коров разных групп, см**

Линии животных	Длина передних	Длина задних	Диаметр передних	Диаметр задних	Расстояние между передними и задними сосками	Расстояние от дна вымени до пола
Вис Айдиал	6,9±0,18	5,7±0,22	2,4±0,01	2,6±0,02	8,1±0,39	48,3±0,52
Рефлекшн Соверинг	6,8±0,19	5,9±0,24	2,3±0,02	2,4±0,01	7,9±0,43	47,6±0,44
Монтвик Чифтейн	6,8±0,17	5,9±0,18	2,4±0,01	2,5±0,01	8,9±0,39	47,8±0,63

Выше мы упоминали, что соски подопытных коров имеют цилиндрическую форму, нормально развитые, пригодны к машинному доению.

Анализируя таблицу 3, видим, что длина передних сосков у коров первой группы составляет 6,9 см, что на 0,1 см больше, чем у животных других групп. Длина задних сосков, наоборот, несколько меньше.

Диаметр передних сосков у коров первой и третьей групп находится на одном уровне (2,4 см), в то время как у животных второй группы на 0,1 см меньше.

Диаметр задних сосков больше у коров первой опытной группы на 0,1-0,2 см, чем у животных двух других групп.

Расстояние между передними и задними сосками находится в пределах нормы (7,9-8,5 см).

Известно, что расстояние от нижнего края, или дна вымени, до земли должно быть не менее 45 см. В противном случае доильные стаканы надевать очень неудобно и, кроме того, коллектор при этом может касаться земли.

В наших исследованиях выяснено, что у подопытных животных всех групп расстояние от дна вымени до пола соответствует зоотехническим требованиям и составляет 47,6-48,3 см. Это означает, что доильный аппарат можно свободно подключать к вымени животных во время доения.

О пригодности коров к машинному доению можно получить полное представление в том случае, если мы будем знать физиологические особенности вымени и морфологические его признаки.

Более полное представление о пригодности коров к машинному доению позволяет дать оценка свойств молокоотдачи. В этой связи нами изучена интенсивность доения (молокоотдачи).

Полученные нами данные по скорости молокоотдачи приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Скорость молокоотдачи у коров разных линий**

Линии животных	Скорость молокоотдачи, кг/мин.
Вис Айдиал	2,46±0,88
Рефлекшн Соверинг	2,32±0,75
Монтвик Чифтейн	2,51±0,69

Согласно данным многих исследователей продолжительность выдаивания многих коров разных пород составляет в среднем 6-8 мин. при некоторых колебаниях.

Интенсивность доения обычно определяют удоем за 1 мин. (кг/мин.). Для машинного доения считаются пригодными коровы с интенсивностью молокоотдачи 1,5-2,0 кг/мин. и выше.

В наших исследованиях скорость молокоотдачи у коров высокая. Это связано с удоями коров, у которых он составляет 9756-10023 кг за 305 дней лактации.

Согласно полученных нами данных видно, что скорость молокоотдачи по группам коров составляет от 2,32 до 2,51 кг/мин. Интенсивность доения подопытных животных находится, примерно, на одном уровне, за исключением коров второй опытной группы (линия Монтвик Чифтейн), у которых скорость молокоотдачи составила 2,32 кг/мин. или ниже животных других групп на 0,14 и 0,19 кг/мин.

По-видимому, принадлежность животных к генеалогическим линиям имеет отношение к интенсивности доения.

Исследования животных по форме вымени показало, что больше всего коров с чашеобразным выменем. В первой группе (линия Вис Айдиал) таких животных 67%, во второй – 53% и в третьей – 53%. У значительного большинства коров задние доли вымени развиты лучше

передних. Судя по нашим исследованиям, наиболее желательным следует считать чашеобразное вымя, которое имеет равномерно развитые доли.

Соски обычно цилиндрической формы, что соответствует требованиям машинного доения.

**Заключение.** Таким образом, лучшие результаты по изучаемым показателям выявлены у коров линии Вис Айдиал. В результате проведенных исследований и обработки полученного материала можно заключить, что принадлежность животных к разным заводским линиям имеет прямое отношение к морфофункциональным свойствам вымени.

**Предложения.** В соответствии с результатами проведенных исследований рекомендуем разводить в условиях промышленной технологии животных, принадлежащих к генеалогической линии Вис Айдиал.

#### Библиография

1. Амерханов Х.А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №1. – С. 2-6.
2. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации / И.М. Дунин, Р.К. Мещеров, С.Е. Тяпугин, В.П. Ходыков, В.К. Аджибеков, Е.Е. Тяпугин // Зоотехния. – 2020. – №2. – С. 2-5.
3. Самбуров Н.В., Астахова Н.И., Лебедько Е.Я. Сравнительная характеристика голштинских коров разной линейной принадлежности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии – 2018. – № 4. – С. 111-113.
4. Племенные ресурсы голштинской породы скота: состояние и результаты использования / И.М. Дунин, С.Е. Тяпугин, Р.К. Мещеров и др. //Зоотехния. – 2019.– № 5. – С. 8-11.
5. Черкащенко И.И., Спивак М.Г. Функции вымени коров. Москва, «Колос», 1979. – 143 с.

#### References

1. Amerkhanov Kh.A. Sostoyanie i razvitie molochnogo skotovodstva v Rossiyskoy Federatsii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2017. – № 1. – S. 2-6.
2. Sostoyanie i perspektivy razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossiyskoy Federatsii / I.M. Dunin, R.K. Meshchero, S.Ye. Tyapugin, V.P. Khodykov, V.K. Adzhibekov, Ye.Ye. Tyapugin // Zootekhniya. – 2020. – № 2. – S. 2-5.
3. Samburov N.V., Astakhova N.I., Lebedko Ye.Ya. Sravnitel'naya kharakteristika golshtinskikh korov raznoy lineynoy prinadlezhnosti // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii – 2018. – № 4. – S. 111-113.
4. Plemennyye resursy golshtinskoy porody skota: sostoyanie i rezultaty ispolzovaniya / I.M. Dunin, S.Ye. Tyapugin, R.K. Meshchero, S.Ye. Tyapugin i dr. // Zootekhniya. – 2019. – № 5. – S.8-11.
5. Cherkashchenko I.I., Spivak M.G. Funktsii vymeni korov. Moskva, «Kolos», 1979. – 143 s.

#### 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

Сидорова Нина Владимировна, 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: sidorova.nina2010@yandex.ru

#### Information about 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

Sidorova Nina Vladimirovna, candidate of Agricultural Sciences, assistant professor of the Department of Particular Animal Science of Kursk State Agricultural Academy, Kursk, 70 K. Marx Street, 70, Russia, 305021, tel: 8-908-125-83-84, e-mail: sidorova.nina2010@yandex.ru

УДК 636.598:579.676:616.34-008.895.1

*Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, Ф.М. Гафарова, Н.Г. Кутлин*

## ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ В КИШЕЧНИКЕ ГУСЕЙ НОРМОФЛОРЫ ПРИ СМЕШАННОЙ ИНВАЗИИ

**Аннотация.** В данной статье рассматривается изменения содержания в кишечнике гусей бифидобактерий и лактобацилл при смешанной инвазии, и её коррекция. При исследовании формировали группы контроля и опыта (вошли 3 группы больные с диагнозом амидостомозно-гангулетеракидозная инвазия). Гусьят 1-й группы лечение не проводилось. Птицы 2-ой и 3-ей групп подвергались дегельминтизации. Пробиотик был добавлен в рацион гусят 3-й группы на фоне дегельминтизации. В 4 группу контрольную отобрали здоровую птицу. На содержание бифидобактерий и лактобацилл в кишечнике гусят 2 группы дегельминтизация оказала определенное влияние. После дегельминтизации эти показатели были выше, чем у больной птицы, которая не подвергалась лечению. Однако их уровень не достигал значений здоровых гусей (4 контрольная группа). Результаты проведенных исследований, показывают, что дегельминтизация больной птицы притормаживает развитие патогенной микрофлоры в кишечнике птицы, но не является достаточной для восстановления. Более эффективные результаты лечения и восстановления микрофлоры в кишечнике регистрировались у гусей 3 группы, которым на фоне дегельминтизации применяли пробиотикотерапии. Использование пробиотика на фоне дегельминтизации способствует значительному усилению показателя нормальной микрофлоры кишечника.

**Ключевые слова:** гуси, бифидобактерий, лактобациллы, смешанная инвазия, микрофлора.

## DYNAMICS OF THE CONTENT OF NORMOFLORE IN THE INTESTINES OF GEESE WITH MIXED INVASION

**Abstract.** This article discusses changes in the content of bifidobacteria and lactobacilli in the intestines of geese with mixed invasion, and its correction. During the study, control and experimental groups were formed (3 groups of patients with a diagnosis of amidostomous-ganguleterakidosis invasion were included). The goslings of the 1st group were not treated. The birds of the 2nd and 3rd groups were subjected to deworming. The probiotic was added to the diet of group 3 goslings against the background of deworming. A healthy bird was selected for the control group 4. Deworming had a certain effect on the content of bifidobacteria and lactobacilli in the intestines of group 2 goslings. After deworming, these indicators were higher than in a sick bird that was not treated. However, their levels did not reach the values of healthy geese (control group 4). The results of the conducted studies show that deworming of sick poultry slows down the development of pathogenic microflora in the intestines of poultry, but is not sufficient for recovery. More effective results of treatment and restoration of microflora in the intestines were recorded in geese of group 3, which were treated with probiotic therapy against the background of deworming. The use of a probiotic against the background of deworming contributes to a significant increase in the indicator of normal intestinal microflora.

**Keywords:** geese, bifidobacteria, lactobacilli, mixed invasion, microflora.

**Введение.** Важную роль в поддержании нормального состояния организма играет микрофлора кишечника. Нормальная симбиотическая микрофлора выполняет многочисленные функции по обеспечению гомеостаза организма и поддержанию нормального состояния органов и систем. Кишечная нормофлора является основным защитным барьерным механизмом от посторонней микрофлоры, которая попадает в желудочно-кишечный тракт. Они блокируют адгезию посторонней микрофлоры на слизистой оболочке кишечника [9]. Также нормофлора вырабатывает вещества, подавляющие постороннюю микрофлору вплоть до патогенной. Так, бифидобактерии создают, в кишечнике кислую среду невыносимую для гнилостных, патогенных и других нежелательных микробов. Продуцирование органических кислот в процессе жизнедеятельности бифидобактерий, способствует также лучшему всасыванию ряда витаминов, кальция, железа, улучшает моторику кишечника [4,5,19]. Другой класс микроорганизмов из нормофлоры это лактобактерии. Они сбраживают углеводы и также способствуют поддержанию кислотной среды. Важным вкладом их является образование антибиотических веществ (лизозим, низин, ацидофилин и др.) [15]. Немаловажная роль кишечной нормофлоры заключается в нейтрализации и инактивации различных биологически активных веществ, которые принимали участие в метаболизме [12,13,18].

**Целью работы** стало изучение изменения содержания в кишечнике гусей бифидобактерий и лактобацилл при смешанной инвазии, и её коррекция.

**Материал и методы.** Исследования по данной проблеме были проведены на базе Бакалинской инкубаторной станции республики Башкортостан. Для эксперимента было использовано 32 гусят [17]. Их отобрали по принципу аналогов в 28-дневном возрасте. Птицы были разделены на 4 группы. В 1, 2 и 3 группы вошли больные с диагнозом амидостомозно-гангулетеракидозная инвазия, а в 4 группу контрольную отобрали здоровую птицу. Для гусят 1-й группы лечение не проводилось. Гусята 2-х и 3-х групп подвергались лечению т.е. дегельминтизации препаратом «Альбен». В рацион птиц 3-й группы был добавлен пробиотик Ветом 1.1 наряду с Альбеном [1,2,3,6,8,11].

Альбен использовали в виде таблеток. Его добавляли во влажный корм из расчета 1 таблетка на 35 кг живой массы. Дегельминтизацию проводили два дня подряд по одному разу в сутки. Ветом давали в течение 12 дней 2 раза в день из расчета 50 мг/кг живой массы [7,10].

Бифидобактерии выделяли из фекалий. Взятие фекалий проводили в начале опытов, затем через 11, 21, 31 и 61 сутки.

Выделяли анаэробные бифидобактерии путем посева в среду Блаурокка материала из больших разведений фекалий.

Лактобактерии выделяли путем их, выращивали на среде Мозера-Рогоза-Шарпа [14,16].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В таблице 1 и на рисунке 1 представлена динамика содержания бифидобактерий в кишечнике гусей. Изначально в кишечнике птиц контрольной группы показатель содержания бифидобактерий был выше и составлял 12,4 lg КОЕ/г. У гусят 1, 2 и 3 групп он был пониженным и составлял от 8,4 до 9,2 lg КОЕ /г.

В течение всего опыта у гусят четвертой контрольной группы он находился в пределах от 11,6 до 12,8 lg КОЕ/г. Существенных изменений здесь не наблюдалось. У гусят 1 группы, лишенных лечебных процедур, в течение опытного периода наблюдалось дальнейшее понижение содержание бифидобактерий. В период формирования групп они уступали контролю всего на 4 lg КОЕ/г, а в течение эксперимента эта разница динамично увеличивалась. На 21 сутки они уступали на 5,2 lg КОЕ/г, а на 31 сутки уже на 6 lg КОЕ/г и на 61 сутки разница возросла до 6,2 lg КОЕ/г. У гусят 2 группы дегельминтизация Альбеном оказала определенное влияние на количество бифидобактерий в кишечнике. Показатели содержания бифидобактерий в процессе эксперимента изменились в сторону некоторого повышения.

Их содержание превысило показатели гусят 1 группы, которых не лечили. Эта разница составила соответственно на 21, 31 и 61 сутки наблюдений: 5,2 lg КОЕ/г, 6 lg КОЕ/г и 6,2 lg КОЕ/г. Однако во все соответствующие сроки исследований они уступали гусятам 4 контрольной группы.

**Таблица 1 - Содержания бифидобактерий в кишечнике гусей (в lg КОЕ/г, M±m, P)**

Сроки исследования, в днях от начала опыта	Экспериментальные группы						
	1 Больная		2 Дегельминтизированная Альбеном		3 Дегельминтизированная Альбеном+Ветом		4 Здоровая (контрольная)
	M±m	Уровень значимости	M±m	Уровень значимости	M±m	Уровень значимости	M±m
Фон	8,4±0,16	P≤0,05	9,2±0,20	P≤0,05	8,8±0,22	P>0,05	12,4±0,08
11	8,1±0,22	P≤0,05	9,9±0,22	P>0,05	11,0±0,15	P≤0,05	11,8±0,17
21	7,6±0,17	P≤0,05	10,4±0,09	P≤0,05	11,8±0,16	P≤0,05	12,8±0,12
31	6,2±0,21	P≤0,05	11,3±0,11	P≤0,05	12,2±0,09	P>0,05	12,4±0,19
61	5,4±0,17	P≤0,05	10,6±0,15	P≤0,05	11,8±0,18	P>0,05	11,6±0,10

Наиболее высокое содержание бифидобактерий наблюдалось в кишечнике у гусей третьей группы. На 31 день исследований их уровень повысился на 3,4 lg КОЕ/г от первоначального значения. Сравнительно с данными птиц первой и второй групп, положительная разница составила 6 lg КОЕ/г и 0,9 lg КОЕ/г. Несмотря на положительную динамику бифидобактерий

3 группа уступала показателям гусей 4 группы на 0,2 lg КОЕ/г. К завершению опыта бифидобактерий третьей группы превосходили соответствующие показатели гусей 1 и 2 групп, на 6,4 lg КОЕ/г и 1,2 lg КОЕ/г.

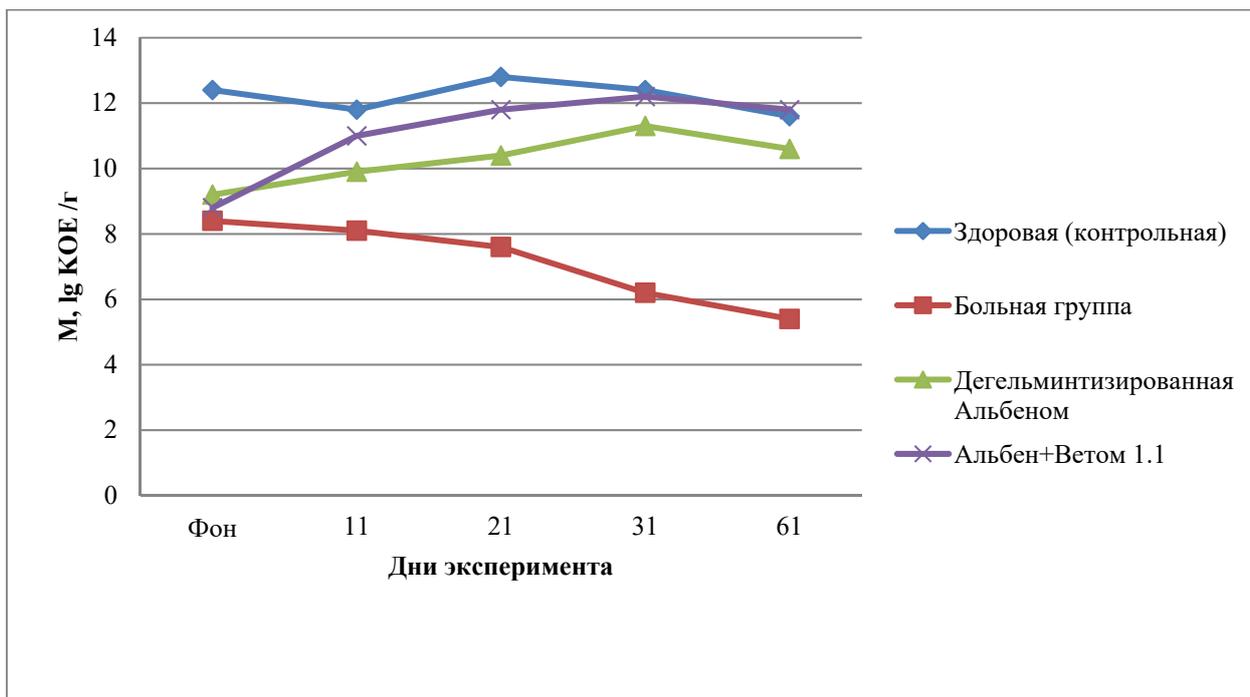


Рис. 1 - Динамика содержания бифидобактерий в кишечнике гусей

В таблице 2 и на рисунке 2 представлена динамика содержания лактобацилл в кишечнике исследуемых гусят. Начальные фоновые значения показателя в кишечнике птиц контрольной группы выше и составляли 11,6 lg КОЕ/г. У гусят 1, 2 и 3 групп были несколько понижены и находились в пределах от 6,8 до 7,4 lg КОЕ/г. В течение всего опыта у гусят 4 контрольной группы они находились в пределах от 10,5 до 11,8 lg КОЕ/г. Существенных изменений здесь не наблюдалось.

Таблица 2 – Показатели динамики содержания лактобацилл в кишечнике гусей (в lg КОЕ/г, M±m, P)

Сроки исследования, в днях от начала опыта	Экспериментальные группы						
	1 Больная		2 Дегельминтизированная Альбенном		3 Дегельминтизированная Альбенном +Ветом		4 Здоровая (контрольная)
	M±m	Уровень значимости	M±m	Уровень значимости	M±m	Уровень значимости	M±m
Фон	7,4±0,09	P<0,05	6,8±0,12	P<0,05	7,2±0,14	P<0,05	11,6±0,12
11	6,7±0,13	P<0,05	7,8±0,18	P>0,05	8,2±0,11	P<0,05	10,5±0,14
21	6,2±0,08	P<0,05	7,9±0,04	P>0,05	9,4±0,16	P>0,05	10,9±0,21
31	5,7±0,15	P<0,05	8,7±0,15	P<0,05	9,9±0,18	P>0,05	10,7±0,19
61	5,1±0,08	P<0,05	8,5±0,17	P<0,05	9,3±0,12	P>0,05	11,8±0,10

У гусят 1 группы, не подвергавшихся лечению, в течение опытного периода наблюдалось дальнейшее понижение содержания лактобацилл в кишечнике. В период формирования групп они уступали контролю всего на 4,2 lg КОЕ/г, а в течение эксперимента эта разница динамично увеличивалась. На 21 сутки опыта она составила 4,7 lg КОЕ/г, на 31 сутки 5 lg КОЕ/г и на 61 сутки – уже 6,7 lg КОЕ/г. На содержание лактобацилл в кишечнике гусят 2 группы, где дегельминтизировали Альбенном оказала определенное влияние. Показатели содержания лактобацилл в процессе эксперимента изменились в сторону некоторого повышения. Их содержание

превысило показатели гусят 1 группы, которые не подвергались лечению. Эта разница составила соответственно на 21, 31 и 61 сутки наблюдений: 1,7 lg КОЕ/г, 3 lg КОЕ/г и 3,4 lg КОЕ/г. Однако во все соответствующие сроки исследований они уступали гусятам 4 контрольной группы.

Наиболее высокое содержание лактобацилл наблюдалось в кишечнике у гусей третьей группы. На 21 день исследований их уровень повысился на 2,2 lg КОЕ/г от первоначального значения. По сравнению с данными птиц первых двух групп, положительная разница составила 3,2 lg КОЕ/г, и 1,5 lg КОЕ/г. Несмотря на положительную динамику содержание лактобацилл 3 группа уступала показателям гусей 4 группы на 1,5 lg КОЕ/г. К завершению опыта лактобациллы третьей группы превосходили соответствующие показатели гусей 1 и 2 групп, на 4,2 lg КОЕ/г и 0,6 lg КОЕ/г.

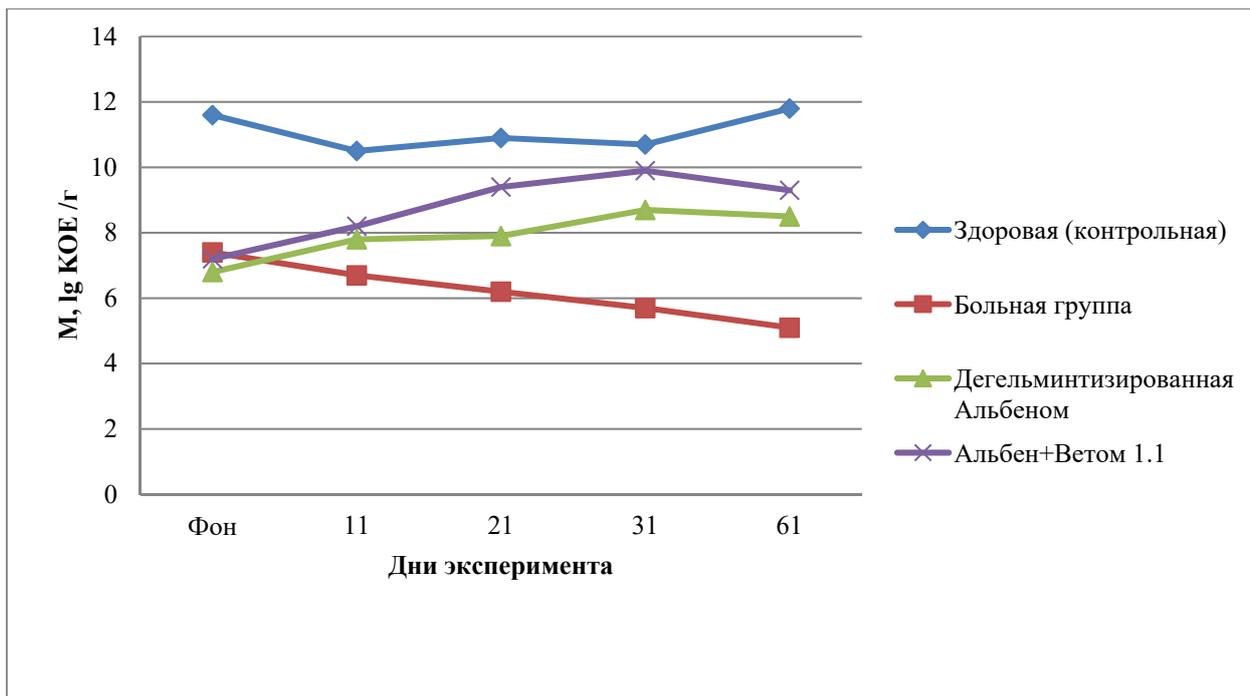


Рис. 2 - Динамика содержания лактобацилл в кишечнике гусей

**Заключение.** Нормальная микрофлора кишечника гусей при смешанной инвазии ослабевает, приводит к дисбактериозу кишечника. Меры по дегельминтизации птицы, в частности использование препарата «Альбен» способствуют некоторому восстановлению нормальной микрофлоры кишечника. Однако, этого недостаточно для полного восстановления. Использование пробиотика в качестве вспомогательного средства способствует значительному усилению эффекта дегельминтизации и повышению показателя нормальной микрофлора кишечника. Комплексная терапия способствует восстановлению содержания в кишечнике гусей бифидобактерий и лактобацилл при смешанной инвазии гусей до уровня этих показателей здоровой птицы.

#### Библиография

1. Гафаров Ф.А. Влияние внешних факторов окружающей среды на рост, развитие и резистентность организма цыплят / Ф.А. Гафаров, Ю.Н. Кутлин, И.И. Изилиянова, Н.Г. Кутлин // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития. Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации; Башкирский государственный университет, Бирский филиал, 2018. С. 237-240.
2. 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.

3. Каримов Ф.А. Патогистологическая оценка органов иммунитета при дикроцелиозе крупного рогатого скота / Ф.А. Каримов, Ю.Г. Федоров, Ю.Н. Кутлин // Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет, 2015. С. 111-115.
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 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.
6. 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.
7. Кутлин Ю.Н. Морфологические изменения тимуса при амидостомозе у гусей / Ю.Н. Кутлин, Н.Г. Кутлин // Морфология, 2020. Т. 157. № 2-3. С. 118.
8. Кутлин Ю.Н. Коррекция показателей Т- и В- систем иммунитета при ассоциативной инвазии гусей пробиотиком иммунобак, цеолитами на фоне дегельминтизации универом / Ю.Н. Кутлин, Р.Т. Маннапова // Инновации в экологии, охране окружающей среды и пути их реализации. Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции, посвященной 75 летию Бирского филиала Башкирского государственного университета. Министерство образования и науки Российской Федерации; Башкирский государственный университет, Бирский филиал, 2014. С. 25-30.
9. 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.
10. Кутлин Ю.Н. Гематологические показатели птиц при нематодной инвазии и их коррекция пробиотиком Ветом и цеолитами на фоне дегельминтизации Альбенем / 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.
11. Кутлин Ю.Н. Влияние факторов окружающей среды на резистентность и развитие организма цыплят / Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, Ф.М. Гафарова // Инновационные технологии увеличения производства высококачественной продукции животноводства: материалы II Международной научно-практической конференции института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук совместно с ФГБОУ ВО Башкирским государственным аграрным университетом. Министерств сельского хозяйства Республики Таджикистан; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук; ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, 2018. С. 418-420.
12. Маннапова Р.Т. Восстановление морфологии иммунных органов при стрессе / Р.Т. Маннапова // Морфология, 2018. Т. 153. № 3. С. 177.
13. 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.
14. 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.
15. Маннапова Р.Т. Коррекция естественной резистентности птиц пробиотиком Ветом и цеолитами при нематодной инвазии на фоне дегельминтизации Альбенем / Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин, Ф.А. Гафаров, С.А. Онина, Ф.М. Гафарова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии, 2021. № 1 (19). С. 90-95.
16. Маннапова Р.Т. Морфофункциональные показатели иммунной системы и микробно-микологической экологии кишечника при ассоциативных инвазиях гусей: Монография / Р.Т. Маннапова, Ю.Н. Кутлин, А.Г. Маннапова – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – 108 с.
17. Фенченко Н.Г. Птицы Башкортостана / Н.Г. Фенченко, Ю.Н. Кутлин, Ф.М. Гафарова, Н.Г. Кутлин // Уфа : Башкирский государственный университет, 2017. – 255 с.
18. Khaziakhmetov F.S., Khabirov A.F., Avzalov R.Kh., Tsapalova G.R., Tagirov Kh.Kh., Giniyatullin Sh.Sh., Andreeva A.E., Gafarova F.M., Gafarov F.A. Effects of paenibacillus-based probiotic (bacispecin) on growth performance, gut microflora and hematology indices in goslings // Journal of Engineering and Applied Sciences, 2018. Т. 13. № 8. С. 6541-6545.
19. Khaziakhmetov F.S., Khabirov A.F., Avzalov R.Kh., Tsapalova G.R., Rebezov M.B., Tagirov Kh.Kh., Giniyatullin Sh.Sh., Ishmuratov Kh.G., Mishukovskaya G.S., Gafarova F.M., Esimbekov Zh.S. Valuable effect of using probiotics in poultry farming // Annual Research & Review in Biology, 2018. Т. 25. № 1.

#### References

1. Gafarov F.A. The influence of external environmental factors on the growth, development and resistance of the chicken organism / F.A. Gafarov, Yu.N. Kutlin, I.I. Izilyanova, N.G. Kutlin // Biological Sciences in the XXI century. Problems and development trends. Collection of scientific papers of the III International Scientific and practical conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Bashkir State University, Birsky Branch, 2018. Pp. 237-240.

2. Karimov Sh.F. The influence of a tissue preparation on the immunobiological properties of the body 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 and Practical Conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Birsky Branch of Bashkir State University, 2019. P. 193-198.
3. Karimov F.A. Pathohistological assessment of immune organs in bovine dicroceliosis / F.A. Karimov, Yu.G. Fedorov, Yu.N. Kutlin // Agrarian science in the innovative development of agriculture. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Bashkir State Agrarian University, within the framework of the XXV International Specialized Exhibition «Agrocomplex-2015». Bashkir State Agrarian University, 2015. Pp. 111-115.
4. Kutlin Yu.N. Histology with the basics of embryology: A textbook / Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov, N.G. Kutlin, F.A. Gafarov – Birsk : «Bashkir State University» Birsky branch, 2018. – 101 p.
5. Kutlin N.G. Practicum on vertebrate zoology: A textbook / N.G. Kutlin, L.A. Chernykh, Yu.N. Kutlin, A.G. Mannapov, F.A. Karimov – Moscow : Typeface «Times», 2014 – 196 p.
6. Kutlin Yu.N. Morphology and mycological characteristics of the intestine in nematode invasion in ducks / Yu.N. Kutlin, F.A. Karimov, N.G. Kutlin, Sh.F. Karimov // Morphology. 2020. Vol. 157. №. 2-3. P. 118.
7. Kutlin Yu.N. Morphological changes of the thymus in amidostomiasis in geese / Yu.N. Kutlin, N.G. Kutlin // Morphology, 2020. №. 157. №. 2-3. P. 118.
8. Kutlin Yu.N. Correction of indicators of T - and B-systems of immunity during associative invasion of geese with probiotic immunobac, zeolites against the background of deworming by univer / Yu.N. Kutlin, R.T. Mannapova // Innovations in ecology, environmental protection and ways of their implementation. Collection of scientific papers of the II International Scientific and Practical Conference dedicated to the 75th anniversary of the Birsky branch of the Bashkir State University. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Bashkir State University, Birsky Branch, 2014. pp. 25-30.
9. Kotlin Yu.N. Propolis and Vetom 1.1. to correct the immune system of birds / U.N. Kotlin, Mannapova R.T., N.G. Kotlin // Actual problems of agricultural biology, 2020. № 2 (16). S. 72-78.
10. Kotlin Yu.N. Hematological parameters of birds during nematode invasion and their correction probiotic Vetom and zeolites on the background of deworming Albena / Yu.N. Kotlin, Mannapova R.T., I.A. Baiburin, A.F. Gafarov, S.A. Onin // Actual problems of agricultural biology, 2020. № 4 (18). S. 29-34.
11. Kutlin Yu.N. The influence of environmental factors on the resistance and development of the chicken organism / Yu.N. Kutlin, F.A. Gafarov, F.M. Gafarova // Innovative technologies for increasing the production of high-quality livestock products: materials of the II International Scientific and Practical Conference of the Institute of Animal Husbandry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences together with the Bashkir State Agrarian University. Ministries of Agriculture of the Republic of Tajikistan; Ministry of Agriculture of the Russian Federation; Institute of Animal Husbandry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences; Bashkir State Agrarian University, 2018. pp. 418-420.
12. Mannapova R.T. Restoration of the morphology of immune organs under stress / R.T. Mannapova // Morphology, 2018. Vol. 153. №. 3. p. 177.
13. Mannapova R.T. The influence of different doses of biologically active bee products on the natural resistance of animals / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin // Modern problems of science and education. 2016. №. 3. P. 384.
14. Mannapova R.T. Features of immunity and microbiocenosis of Hungarian white geese / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin. // Modern problems of intensification of production in the agro-industrial complex. Collection of scientific works. – M. : All-Russian Research Institute for Control, Standardization and Certification of Veterinary Drugs, 2005. Pp. 198-199.
15. Mannapova R.T. Correction of natural resistance of birds with probiotic Vet and zeolites in nematode invasion against the background of Alben deworming / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin, F.A. Gafarov, S.A. Onina, F.M. Gafarova // Actual issues of agricultural Biology, 2021. №. 1 (19). Pp. 90-95.
16. Mannapova R.T. Morphofunctional indicators of the immune system and microbial-mycological ecology of the intestine in associative invasions of geese: Monograph / R.T. Mannapova, Yu.N. Kutlin, A.G. Mannapova – Moscow: Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, 2007. – 108 p.
17. 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.
18. Khaziakhmetov F.S., Khabirov A.F., Avzalov R.Kh., Tsapalova G.R., Tagirov Kh.Kh., Giniyatullin Sh.Sh., Andreeva A.E., Gafarova F.M., Gafarov F.A. Effects of paenibacillus-based probiotic (bacispecin) on growth performance, gut microflora and hematology indices in goslings // Journal of Engineering and Applied Sciences, 2018. Vol. 13. №. 8. Pp. 6541-6545.
19. Khaziakhmetov F.S., Khabirov A.F., Avzalov R.Kh., Tsapalova G.R., Rebezov M.B., Tagirov Kh.Kh., Giniyatullin Sh.Sh., Ishmuratov Kh.G., Mishukovskaya G.S., Gafarova F.M., Esimbekov Zh.S. Valuable effect of using probiotics in poultry farming // Annual Research & Review in Biology, 2018. Vol. 25. №. 1. Pp. 1-7.

#### Сведения об авторах

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

Гафаров Фанус Алхапович, 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, e-mail: fanus.ga1959@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, e-mail: fanus.ga1959@mail.ru

Кутлин Николай Георгиевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, экологии и химии, Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10, Россия, 452453, тел. +79373294159, e-mail: kutlin52@list.ru

#### **Information about authors**

Kutlin Yuri Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsky branch of the Bashkir State University Bashkortostan, Birsk, Internatsionalnaya str., 10, Russia, 452453, tel. +79874883914, e-mail: yura-0481@mail.ru

Gafarov Fanus Alkhopovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of meat, dairy products and Chemistry, Bashkir State Agrarian University Bashkortostan, Ufa, ul. 50-letiya Oktyabrya, 34, 450001, tel. (347)228-07-17, e-mail: fanus.ga1959@mail.ru

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

Kutlin Nikolay Georgievich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Ecology and Chemistry, Birsky branch of the Bashkir State University Bashkortostan, Birsk, Internatsionalnaya str., 10, Russia, 452453, tel. +79373294159, e-mail: kutlin52@list.ru

УДК 636.4.082

*С.М. Мирзаев, А.Ю. Калинин, Г.С. Походня*

## **ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ХРЯКОВ ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ В ИХ РАЦИОН ПРОБИОТИКА «ГИДРОЛАКТИВ»**

**Аннотация.** В исследованиях, проведенных в условиях промышленного свиноводческого комплекса, было установлено, что скармливание кормовой добавки «ГидроЛактиВ» хрякам-производителям крупной белой породы в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону способствует увеличению количественных и повышению качественных показателей спермы. Кроме того, результативность искусственного осеменения свиноматок в опытных группах значительно возросла, что позволило увеличить количество полученных поросят в этих группах, соответственно на 10,4; 17,8; 17,7%, а себестоимость их при рождении снизить соответственно на 9,4; 15,1; 15,1% по сравнению с контрольной группой. В другом опыте было выявлено, что введение в рацион хряков-производителей кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5% дополнительно при уменьшении количества подвижных спермиев в одной спермодозе с 3 до 1,5 млрд. позволяет увеличить количество полученных поросят в расчете на 1 хряка за 1 год в 2,8 раза по сравнению с контрольной группой.

**Ключевые слова:** хряки-производители, свиноматки, поросята, рацион, кормовая добавка «ГидроЛактиВ», оплодотворяемость, многоплодие.

## **INCREASING THE REPRODUCTIVE FUNCTION AND PRODUCTIVITY OF BOARS BY INTRODUCING THE PROBIOTIC «HYDROLAKTIV» INTO THEIR DIET**

**Abstract.** In studies conducted in the conditions of an industrial pig breeding complex, it was found that feeding the feed additive "HydroLaktiV" to boars-producers of a large white breed in the amount of 1.0; 1.5; 2.0% in addition to the main diet contributes to an increase in the quantitative and qualitative indicators of sperm. In addition, the effectiveness of artificial insemination of sows in the experimental groups increased significantly, which allowed to increase the number of piglets received in these groups, respectively, by 10.4; 17.8; 17.7%, and reduce their cost at birth by 9.4; 15.1; 15.1%, respectively, compared with the control group. In another experiment, it was found that the introduction of the feed additive "HydroLaktiV" in the amount of 1.5% into the diet of boars-producers additionally reduced the number of motile sperms in one spermodose from 3 to 1.5 billion. it allows to increase the number of piglets received per 1 boar for 1 year by 2.8 times compared to the control group.

**Keywords:** breeding boars, sows, piglets, diet, feed additive "HydroLaktiV", fertilization, multiple fertility.

**Введение.** Важнейшим условием повышения воспроизводительной функции и продуктивности свиней в промышленных комплексах и в других свиноводческих хозяйствах является обеспечение их полноценным кормлением [10, 11, 12, 13, 14, 15]. В настоящее время в нашей стране и за рубежом созданы животные с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Но в условиях производства, особенно в промышленных свиноводческих комплексах, животные не в полной мере проявляют свои потенциальные возможности [1, 2, 3, 4, 5, 6, 19, 20, 21]. Это можно объяснить тем, что в условиях промышленной технологии производства свинины не всегда удается обеспечить животных полноценным кормлением и оптимальными условиями их содержания [7, 8, 9, 16, 17, 18]. Особенно важно обеспечить полноценным и сбалансированным по всем питательным веществам кормлением племенных высокопродуктивных животных, так как, их влияние на промышленное стадо свиней велико. Особенно это касается хряков-производителей при искусственном осеменении свиней одним эякулятом спермы можно осеменить более 10 свиноматок [22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35].

**Целью** наших исследований было изыскать новые резервы повышения воспроизводительной функции хряков крупной белой породы за счет введения в их рацион кормовой добавки «ГидроЛактиВ».

**Материалы и методы исследований.** Опыты проводили в СПК «Колхоз имени Горина» Белгородской области на хряках крупной белой породы. Для исследований было отобрано по принципу аналогов две группы взрослых хряков (2,0-2,5 года) крупной белой породы. Первая группа контрольная, рацион кормления этих хряков состоял (3,5 кг комбикорма СК-1) в период всего опыта. Хрякам второй опытной группы, кроме основного рациона дополнительно скармливали кормовую добавку «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5%. В процессе

проведения опыта изучали: количественные и качественные показатели спермы хряков и результативность искусственного осеменения свиноматок спермой подопытных хряков. Учитывая высокое качество спермы хряков, мы при осеменении свиноматок в одном из вариантов уменьшили количество подвижных спермиев в спермодозе в два раза с 3,0 до 1,5 млрд.

**Результаты исследований.** В предыдущих исследованиях мы установили оптимальных вариант скармливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» хрякам – это 1,5% дополнительно к основному рациону. А поэтому было решено проверить этот вариант скармливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» хрякам еще раз.

Количественные и качественные показатели спермы хряков представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Спермопродукция хряков крупной белой в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ»**

Показатели спермопродукции хряков	Контрольная группы (основной рацион 3,5 кг комбикорма СК-1)	Опытная группа (ОР + 1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»)	Разница в пользу опытной группы, %
Количество хряков, гол	3	3	-
Объем спермы, мл	320±8,1	345,0±9,0	+7,8
Концентрация спермиев в 1 мл спермы, млн.	212,0±6,5	234,0±7,0	+10,3
Общее число спермиев в эякуляте, млрд.	67,8±4,0	80,7±6,1	+19,0
Подвижность спермиев, баллов	8,1±0,05	8,3±0,07	+2,4
Резистентность спермиев	1052,0±56	1220,0±41	+15,9
Переживаемость спермиев вне организма, час	74,0±1,2	96,0±1,8	+29,7

Данные таблицы 1 показывают, что введение в рацион хряков крупной белой породы кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5% дополнительно способствует увеличению: объема спермы – на 7,8%, концентрации спермиев в 1 мл спермы – на 10,8%, общего числа спермиев в эякуляте – на 19,0% и повышению качественных показателей спермы: подвижности спермиев – на 15,9%, переживаемость спермиев вне организма – на 23,7% по сравнению с контрольной группой.

После определения количественных и качественных показателей спермы подопытных хряков мы проводили искусственное осеменение свиноматок их спермой. С учетом того, что при скармливании хрякам кормовой добавки «ГидроЛактиВ» значительно повысились не только количественные показатели спермы, но и качественные, мы в одном из вариантов уменьшили в два раза количество подвижных спермиев в спермодозе для осеменения свиноматок (с 3,0 до 1,5 млрд.).

Как отразилось это на результативности искусственного осеменения свиноматок показано в таблице 2.

Таблица 2 – Результативность осеменения свиноматок спермой хряков с уменьшенным количеством подвижных спермиев в спермодозе

Условия кормления хряков	Число подвижных спермиев в дозе, млрд.	Число осемененных свиноматок, гол.	Из них опоросилось		Получено поросят, гол.		Крупноплодность, кг
			число	%	всего	на 1 опорос	
Основной рацион	3,0	60	50	83,3	541	10,82 ± 0,1	1,29 ± 0,01
Основной рацион	1,5	60	47	78,3	474	10,08 ± 0,1	1,29 ± 0,01
ОР+1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	3,0	60	52	86,6	630	12,11 ± 0,1	1,28 ± 0,01
ОР+1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	1,5	60	52	86,6	631	12,13 ± 0,1	1,28 ± 0,01

Данные таблицы 2 показывают, что при кормлении хряков основным рационом (3,5 кг комбикорма на 1 голову в сутки) уменьшение числа подвижных спермиев в дозе для искусственного осеменения свиноматок с 3 до 1,5 млрд. снижается оплодотворяемость и многоплодие свиноматок, соответственно на 5,0; 6,8%, а общее число полученных поросят при этом уменьшилось на 12,3% по сравнению с первой группой. Однако, при скармливании кормовой добавки «ГидроЛактиВ» хрякам в количестве 1,5% дополнительно к основному рациону при уменьшении числа подвижных спермиев в спермодозе, оплодотворяемость и многоплодие свиноматок в четвертой группе достоверно не отличались по сравнению с третьей группой, но в этих группах оплодотворяемость и многоплодие свиноматок были значительно выше, чем в первой и во второй группе.

Анализ зоотехнической и экономической эффективности скармливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» хрякам крупной белой породы показал, что при уменьшении количества подвижных спермиев в спермодозе количество полученных поросят в расчете на 1 хряка за 1 год увеличивается в 2,8 раза по сравнению с контрольной группой.

**Выводы.** Таким образом, проведенные исследования показали, что введение в рацион хряков кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5% дополнительно, способствует повышению количественных и качественных показателей спермы хряков, результативности искусственного осеменения свиноматок, снижению себестоимости поросят при рождении, а эффективность использования хряков при этом повышается в 2,8 раза по сравнению с контрольной группой.

#### Библиография

1. Алейник С.Н. Основы племенного дела в свиноводстве / С.Н. Алейник, Г.С. Походня, А.А. Новиков, С.М. Мирзаев. – Белгород : Издательство ООО ИПЦ «Политерра», 2020. – 181 с.
2. Горин В.Я. Зависимость воспроизводительной функции свиноматок от сезонов года / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова // Зоотехния. – 2014, – № 5. – С. 24-26.
3. Горин В.Я. Повышение эффективности воспроизводства свиней / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова // Зоотехния. – 2014 – № 5 – С. 21-23.
4. Горин В.Я. Достигнутое не предел, а ориентир на будущее / В.Я. Горин, Н.И. Карпенко, В.М. Борзенков, А.А. Файнов, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук. – Белгород : Изд-во «Везелица», 2012. – 208 с.
5. Горин В.Я. Высокие рубежи животноводов колхоза имени Фрунзе белгородского района Белгородской области / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня. В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород. 2012. – С. 5-9.

6. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания ремонтных свинок при их выращивании / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород : Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 23 с.
7. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания холостых свиноматок в период подготовки их к осеменению / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород : Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 23 с.
8. Жернакова Н.И. Зеленый гидропонный корм в рационах хряков / Н.И. Жернакова, Р.А. Стрельников, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова. – Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – 39 с.
9. Жернакова Н.И. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свинок / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород : Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 27 с.
10. Мысик А.Т. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» при откорме свиней / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Д.В. Коробов, // Зоотехния. – 2016. – № 12 – С. 15-18.
11. Мысик А.Т. Повышение продуктивности выращиваемых с 1 до 2 месяцев поросят при скармливании им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Т.А. Малахова, В.П. Жабинская // Зоотехния. – 2016. – №11 – С. 11-23.
12. Мысик А.Т. Повышение воспроизводительной функции хряков за счет скармливания им кормовой добавки «Элевит» / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Т.А. Малахова, А.Ю. Калинин, Н.И. Жернакова, М.Ю. Скоркина // Зоотехния. – 2020. – № 3. – С. 24-26.
13. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Иванченко, Н.П. Дудина // Зоотехния. – 2011. – № 11. – С. 9-11.
14. Походня Г.С. Продуктивность свиней в зависимости от скармливания им препарата «Мивал-Зоо» в период откорма с 4 до 7 месяцев / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, Н.Н. Швецова, Н.С. Трубчанинова, Т.А. Малахова // Свиноводство и технология производства свинины: сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2018. – Вып. 11. – С. 177-180.
15. Походня Г.С. Эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – № 1. – С. 94-97.
16. Походня Г.С. Суспензия хлореллы в рационах хряков-производителей / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Белгородский агромир. – 2011. – № 2 (62). – С. 40-43.
17. Походня Г.С. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» в рационах поросят / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Н.И. Жернакова, Н.Б. Еремина, Н.П. Дудина // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. – Белгород, 2008. – С. 65-67.
18. Походня Г.С. Откорм свиней / Г.С. Походня. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2004. – 37 с.
19. Походня Г.С. Влияние скармливания супоросным свиноматкам древесного угля на их физиолого-биохимический статус / Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук, А.А. Шапошников // Свиноводство и технология производства свинины // Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во «Константа», 2014. – Вып. 9. – С. 67-70.
20. Походня Г.С. Физиолого-биохимический статус супоросных свиноматок в зависимости от скармливания им древесного угля / Походня Г.С., А.А. Шапошников, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук, Н.И. Жернакова, Е.В. Жернаков, Т.В. Морозова // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. – Белгород : Изд-во Белгородской ГСХА, 2005. – Вып. 4. – С. 55-60.
21. Походня Г.С. Повышение воспроизводительной способности свиней / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, А.В. Ковригин, Н.А. Маслова, А.П. Хохлова, Н.С. Трубчанинова, Н.Б. Ордина, С.А. Корниенко. – Белгород, 2013. – 180 с.
22. Походня Г.С. Основные резервы повышения производства свинины / Г.С. Походня // В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород, 2014. – С. 5-8.
23. Походня Г.С. Воспроизводительная функция ремонтных хрячков в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в период выращивания / Г.С. Походня, П.И. Корниенко, Н.С. Трубчанинова, Т.А. Малахова // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2018. Вып. 11. – С. 262-265.
24. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве. – Белгород: Изд-во ИПЦ «Политерра», 2019, – 768 с.
25. Походня Г.С. Влияние сезонности на воспроизводительные функции хряков / Г.С. Походня, М.М. Мороз // Зоотехния, 2007. – № 6 – С.31.
26. Федорчук Е.Г. Влияние различных условий содержания ремонтных свинок на их рост, развитие и воспроизводительную функцию / Е.Г. Федорчук, Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – Вып. 10. – С. 73-82.

27. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «Мивал-Зоо» в рационах свиноматок при подготовке их к осеменению / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, А.А. Файнов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 55-59.
28. Федорчук Е.Г. Эффективность использования нетрадиционных кормов в рационах свиней / Е.Г. Федорчук, Л.А. Манохина, Г.С. Походня и др. Белгород : Изд-во «Везелица», 2011. – 336 с.
29. Федорчук Е.Г. Эффективность скармливания препарата «Мивал-Зоо» молодым и взрослым свиноматкам в период подготовки к осеменению / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2008. – Вып. 9. – С. 62-65.
30. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, А.Н. Ивченко, А.Т. Мысик, А.Г. Нарижный // Зоотехния. – 2013. – № 3. – С. 30-31.
31. Хохлов А.М. Основные показатели энергетического обмена у чистопородных свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Потитерра», 2016. – Вып. 10. – С. 200-203.
32. Хохлов А.М. Межпородные изменения адениннуклеотидов в крови и тканях свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Потитерра», 2016. – Вып. 10. – С. 203-207.
33. Хохлов А.М. Метаболическая роль пирувата в организме чистопородных и гибридных свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Потитерра», 2016. – Вып. 10. – С. 207-211.
34. Хохлов А.М. Гликоген – источник энергии для мышечной функции у свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во ООО ИПЦ «Потитерра», 2016. – Вып. 10. – С. 215-217.
35. Шапошников А.А. Адаптогенный препарат «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г. Симонов, Г.С. Походня, А.А. Нарижный, Н.И. Жернакова, Е.Г. Федорчук, Л. Боева // Свиноводство, 2009. – № 8. – С. 45-47.

#### References

1. Aleynik S.N. Fundamentals of breeding business in pig breeding / S.N. Aleynik, G.S. Pokhodnya, A.A. Novikov, S.M. Mirzaev. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI «Polyterra», 2020. – 181 p.
2. Gorin V.Ya. Dependence of the reproductive function of sows on the seasons of the year / V.Ya. Gorin, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, T.A. Malakhova // Zootechnia. – 2014. – № 5. – Pp. 24-26.
3. Gorin V.Ya. Improving the efficiency of pig reproduction / V.Ya. Gorin, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov, E.G. Fedorchuk, T.A. Malakhova // Zootechniya. – 2014. – № 5 – Pp. 21-23.
4. Gorin V.Ya. The achieved is not the limit, but a reference point for the future / V.Ya. Gorin, N.I. Karpenko, V.M. Borzenkov, A.A. Fainov, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk. – Belgorod : Publishing house «Veselitsa», 2012. – 208 p.
5. Gorin V.Ya. High boundaries of livestock breeders of the Frunze collective farm of the Belgorod region of the Belgorod region / V.Ya. Gorin, A.A. Fainov, G.S. Pokhodnya. In the collection: Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. – Belgorod. 2012 – P. 5-9.
6. Zhernakova N.I. Optimization of maintenance of repair pigs during their cultivation / N.I. Zhernakova, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova, A.B. Demidenko, O.L. Kharchenko. – Belgorod : Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2016. – 23 p.
7. Zhernakova N.I. Optimization of the content of single sows during their preparation for insemination / N.I. Zhernakova, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova, A.B. Demidenko, O.L. Kharchenko. – Belgorod : Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2016. – 23 p.
8. Zhernakova N.I. Green hydroponic feed in the diets of boars / N.I. Zhernakova, R.A. Strelnikov, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova. – Belgorod : Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2017. – 39 p.
9. Zhernakova N.I. The influence of exercise on the growth, development and reproductive functions of repair pigs / N.I. Zhernakova, A.N. Dobudko, T.A. Malakhova, A.B. Demidenko, O.L. Kharchenko. – Belgorod : Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2016. – 27 p.
10. Mysik A.T. The use of the feed additive "HydroLaktiV" when fattening pigs / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, D.V. Korobov, // Zootechnia. – 2016. – № 12-pp. 15-18.
11. Mysik A.T. Increasing the productivity of piglets grown from 1 to 2 months when feeding them the feed additive "HydroLaktiV" / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, T.A. Malakhova, V.P. Zhabinskaya // Zootechnia. – 2016. – № 11 – P. 11-23.
12. Mysik A.T. Increasing the reproductive function of boars by feeding them the feed additive "Elevit" / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, T.A. Malakhova, A.Yu. Kalinin, N.I. Zhernakova, M.Yu. Skorkina // Zootechniya. – 2020. – № 3. – Pp. 24-26.

13. Mysik A.T. Zootechnical and economic efficiency of using chlorella suspension in the diets of boar producers / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivanchenko, N.P. Dudina // Zootechnia. – 2011. – № 11. – Pp. 9-11.
14. Pokhodnya G.S. Productivity of pigs depending on feeding them the drug "Mival-Zoo" during the fattening period from 4 to 7 months / G.S. Pokhodnya, P.P. Kornienko, N.N. Shvetsova, N.S. Trubchaninova, T.A. Malakhova // Pig breeding and pork production technology: a collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2018. – Issue 11. – Pp. 177-180.
15. Pokhodnya G.S. Efficiency of the use of chlorella suspension in the diets of boar producers / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, N.P. Dudina // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy, 2012. – № 1. – P. 94-97.
16. Pokhodnya G.S. Suspension of Chlorella in the diets of breeding boars / G.S. pokhodnya, E.G. Fedorchuk, N.P. Dudina // Belgorod Agromir. – 2011. – № 2 (62). – S. 40-43.
17. Pokhodnya G.S. The effectiveness of using the drug "Mival-Zoo" in the diets of piglets / G.S. Pokhodnya, A.A. Shaposhnikov, N.I. Zhernakova, N.B. Eremina, N.P. Dudina // Problems of animal husbandry: Collection of scientific papers. – Belgorod, 2008. – P. 65-67.
18. Pokhodnya G.S. Fattening of pigs / G.S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing house of the BelGSHA, 2004 – 37 p.
19. Pokhodnya G.S. The influence of feeding charcoal to pregnant sows on their physiological and biochemical status / G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, L.A. Manokhina, E.G. Fedorchuk, A.A. Shaposhnikov // Pig breeding and pork production technology // Collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing house "Constant", 2014. – Issue 9. – Pp. 67-70.
20. Pokhodnya G.S. Physiological and biochemical status of pregnant sows depending on the feeding of fresh coal to them / G.S. Pokhodnya, A.A. Shaposhnikov, L.A. Manokhina, E.G. Fedorchuk, N.I. Zhernakova, E.V. Zhernakov, T.V. Morozova // Problems of animal husbandry: Collection of scientific papers. – Belgorod : publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2005. – Vol. 4. – P. 55-60.
21. Pokhodnya G.S. Improving reproductive ability of pigs / G.S. pokhodnya, P.P. Kornienko, A.V. Kovrigin, N.A. Maslov, A.P. Khokhlov, N. With. Trubchaninova, N.B. Ordin, S.A. Kornienko. – Belgorod, 2013. – 180 p.
22. Pokhodnya G.S. The main reserves for increasing pork production / G.S. Pokhodnya // In the collection: Pig breeding and pork production technology. Collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodni. – Belgorod, 2014. – P. 5-8.
23. Pokhodnya G.S. The reproductive function of repair boars depending on feeding them the feed additive "HydroLaktiV" during the growing period / G.S. Pokhodnya, P.I. Kornienko, N.S. Trubchaninova, T.A. Mlakhova // Pig breeding and pork production technology: A collection of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2018. Issue 11. – Pp. 262-265.
24. Pokhodnya G.S. Pig breeding. Volume 1. Reproduction and breeding work in pig breeding. – Belgorod: Publishing house of the CPI "Politerra", 2019. – 768 p.
25. Pokhodnya G.S. Influence of seasonality on the reproductive function of boars / G.S. pokhodnya, M.M. Moroz // Husbandry, 2007. – № 6 – P. 31.
26. Fedorchuk E.G. The effect of different conditions of detention of gilts on their growth, development and reproductive function / E.G. Fedorchuk, N.And. Zhernakova, A.N. Dobudko // Pig breeding and production technology of pork: Sbornik scientific proceedings of the scientific school of Professor G.S. Pochodne. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2016. – Issue 10. – Pp. 73-82.
27. Fedorchuk E.G. The efficiency of use of feed additives "Mival-Zoo" in the diets of sows during pre-insemination / E.G. Fedorchuk, G.S. pokhodnya, A.A. Faenov // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy. – 2012. – № 8. – P. 55-59.
28. Fedorchuk E.G. The effectiveness of the use of unconventional feeds in the diets of pigs / E.G. Fedorchuk, L.A. manohina, G.S. pokhodnya, etc. Belgorod : Publishing house "Veselitsa", 2011 – 336 p.
29. Fedorchuk E.G. The effectiveness of feeding the drug "Mival-Zoo" to young and adult sows during the preparation for insemination / E.G. Fedorchuk, G.S. Pokhodnya // Problems of animal husbandry: Collection of scientific papers. – Belgorod : publishing house of BSAA, 2008. – Vol. 9. – P. 62-65.
30. Fedorchuk E.G. the Efficiency of use of feed additive "Hydrolastic" in the diets of breeding boars / E.G. Fedorchuk, G.S. pokhodnya, I.G. Gorshkov, A.N. Ivchenko, T.A. Mysik, A.G. T. Yurkin // Husbandry. – 2013. – № 3. – Pp. 30-31.
31. Khokhlov A.M. The main indicators of energy metabolism in purebred pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig breeding and pork production technology: A collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI "Potterra", 2016. – Issue 10. – Pp. 200-203.
32. Khokhlov A.M. Interbreeding changes of adenine nucleotides in the blood and tissues of pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig breeding and pork production technology: A collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Potterra", 2016. – Issue 10. – Pp. 203-207.
33. Khokhlov A.M. The metabolic role of pyruvate in the body of purebred and hybrid pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig breeding and pork production technology: A collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Potterra", 2016. – Issue 10. – Pp. 207-211.

34. Khokhlov A.M. Glycogen-an energy source for muscle function in pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig breeding and pork production technology: A collection of scientific works of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI "Potterra", 2016. – Issue 10. – Pp. 215-217.

35. Shaposhnikov A.A. Adaptogenic drug "Mival-Zoo" on morphological and biochemical blood parameters of sows and piglets / A.A. Shaposhnikov, G. Simonov, G.S. Pokhodnya, A.A. Narizhny, N.I. Zhernakova, E.G. Fedorchuk, L. Boeva // Pig breeding, 2009. – № 8. – Pp. 45-47.

#### **Сведения об авторах**

Мирзаев Сабир Мирзакеримович, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел 8 (920)-575-84-57.

Калинин Антон Юрьевич, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 8 (919) 223-00-07.

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 8 (919) 285-09-93.

#### **Information about authors**

Mirzaev Sabir Mirzakerimovich, postgraduate student of the Department of General and Private Animal Science of the Belgorod State Agrarian University, tel 8 (920)-575-84-57.

Anton Kalinin, post-graduate student of the Department of General and Private Animal Science of the Belgorod State Agrarian University, tel. 8 (919) 223-00-07.

Pokhodnya Grigory Semyonovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General and Private Zootechny of the Belgorod State Agrarian University, tel. 8 (919) 285-09-93.

УДК 54:53:002

*M.M. Naumov, A.A. Krolevets, N.N. Shvetsov, M.R. Shvetsova, N.M. Naumov, O.G. Efimova, N.S. Masharova, E.M. Mamaeva*

## ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ТАНИНА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

**Аннотация.** Размеры нанокапсул танина зависят от природы оболочки. Наименьшее среднее значение (40,6-48 нм) имеет наночастица в гуаровой камеди, а наибольшее (191 нм) в оболочке, состоящей из альгината натрия. При этом 10 и 50 процентов наночастиц в гуаровой камеди имеют значение 25 нм., при всех соотношениях. В то же время, исходя из коэффициента полидисперсности, все изученные нанокапсулы в гуаровой камеди имеют идеальную сферическую форму (0-1,05), а в альгинате натрия - имеют эллипсоидную форму (1,58). В результате проведенной работы были впервые изучены свойства наноструктурированного танина и показано, что данный препарат по своим характеристикам (размеры наночастиц и биологическим свойствам) вполне может быть перспективным для использования в качестве лечебно-профилактического ветеринарного средства.

**Ключевые слова:** танин, нанокапсулы, самосборка, самоорганизация, фрактальные композиции, мультипараметрический анализатор наночастиц, коэффициент полидисперсности.

## APPLICATION OF NANOSTRUCTURED TANNIN TO LIVESTOCK

**Abstract.** The size of tannin nanocapsules depends on the nature of the shell. The lowest average value (40.6-48 nm) has a nanoparticle in guar gum, and the highest (191 nm) in a shell consisting of sodium alginate. At the same time, 10 and 50 percent of nanoparticles in guar gum have a value of 25 nm., for all ratios. At the same time, based on the polydispersity coefficient, all the studied nanocapsules in guar gum have an ideal spherical shape (0-1,05), and in sodium alginate they have an ellipsoid shape (1.58). As a result of this work, the properties of nanostructured tannin were studied for the first time and it was shown that this drug can be quite promising for use as a therapeutic and preventive veterinary agent in terms of its characteristics (nanoparticle size and biological properties).

**Keywords:** tannin, nanocapsules, self-assembly, self-organization, fractal compositions, multiparametric analyzer of nanoparticles, polydispersity index.

**Introduction.** Tannins, or tanning substances, are water-soluble polyphenols (complex natural organic compounds) found in many plant foods. They have antimicrobial and binding qualities, prevent and treat diarrhea [6-10].

Due to numerous useful properties tannins are widely used in veterinary and humanitarian medical practice. In particular, their capabilities, resembling the action of antibacterial, anti-inflammatory and hemostatic agents, did not remain without the attention of doctors. It is also used to remove toxins and heavy metal salts, or as an astringent for stomach disorders. Tannins are effective in the treatment of inflammations (especially in the oral cavity) and skin diseases (caused by bacteria, inflammation and infections), are used to relieve intoxication (caused by heavy metals).

The astringent effect of tannin is associated with its capacity to cause protein deposition to form dense albuminates, which, when applied to the mucous membranes or on the wound surface, cause partial coagulation of mucus proteins or wound exudate and produce film that protects the sensitive nerve endings of the underlying tissues from irritation. At the same time it leads to local vasoconstriction, restriction of secretion, and compaction of cell membranes and finally to the inflammatory response reduction.

In the stomach tannin combines with protein substances and enters the intestine in small amounts, so it manifests itself only in the initial part of the small intestine within 3-24 hours.

Tannin accompanied by alkaloids and heavy metals forms insoluble compounds, and with some alkaloid salts (morphine, cocaine, atropine, nicotine, physostigmine) forms unstable compounds, that should be removed from the stomach.

Tannins are known for antioxidant activity, and according to some research, can improve the antioxidant status of animals [1,2,3,4,5,8].

Previously, we [6,7,8] showcased that nanostructured biocidal drugs, anthelmintics and tannin can be used for the treatment of animals.

The aim of this work was to better understand the properties of nanostructured tannin properties in different shells.

**Materials and methods.** The study of nanocapsules' self-organization was carried out as follows. Nanostructured tannin powder was dissolved in water. A drop of the solution was put on a glass slide and evaporated. The dried surface was examined by a microscope «Micromed 3» var. 3-20. The microphotography with self-organization obtained on the same device is presented in Figure 1.

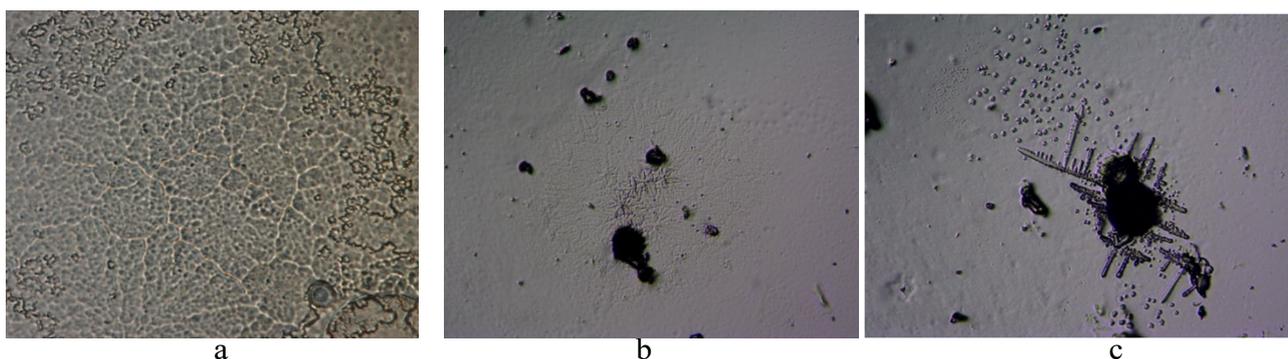
Nanostructured tannin measurements were taken by a Nanosight LM10 multiparameter nanoparticle analyzer manufactured by Nanosight Ltd (Great Britain) in the HS-BF configuration (high-sensitive Andor Luca video camera, a 405 nm semiconductor laser with a power of 45 MW). The device is based on the Nanoparticle Tracking Analysis (NTA) method described in ASTM E2834.

The optimal dilution was 1: 100. The device parameters were selected for the measurement: Camera Level=16, Detection Threshold=10 (multi), Min Track Length: Auto, Min Expected Size: Auto. Duration of a single measure is 215s, using a syringe pump (Fig. 2-3).

**Results and discussion.** As presented in Figure 1, the formation of nanocapsules occurs spontaneously due to non-covalent interactions, characterized by self-assembly. The presented structures are ordered, so they are self-organized.

Since fractal compositions are found in an aqueous solution of nanocapsules at a sufficiently low concentration, they have self-organization in common. Nano-capsules are formed spontaneously through non-covalent interactions and characterized by self-assembly.

Figure 1 presents self-similar objects, invariant to local dilatations, i.e. fractals. Fractals are known to be natural filling of sets between Euclidean objects with integer dimensions. The presence of a fractal indicates the possibility of obtaining another polymer with almost unchanged macromolecule composition. This «new polymer» will have unique molecular characteristics and different supra-segmental structure.



**Fig. 1 - Microscope image from a of self-organization of nanostructured tannin, magnification 400: a) In sodium alginate, kernel ratio 13, concentration 0.125%; b) In gum, the kernel ratio is 1:3 and the concentration is 0.125%; c) in guar gum, core ratio:shell 1:2, concentration 0.125%.**

Fractal composition also indicates the process of self-assembly as well as formation of nanocapsules. The fractal structure is formed by an endless repetition (iteration) of an initial shape on an ever-decreasing (or increasing) scale by a certain algorithm, i.e. in accordance with a certain mathematical procedure.

This simple feedback process produces surprisingly diverse morphogenesis, often similar to the creation of natural forms.

Thus, fractals have self-similarity in common, or scale invariance, i.e. uniform within a wide range of scales. At the same time, the ideas of scaling, in other words, scale invariance in polymer physics, as well as percolation phenomena, were developed by P. De Gennes.

The dimensions of the nanostructured tannin are shown in Figure 2.

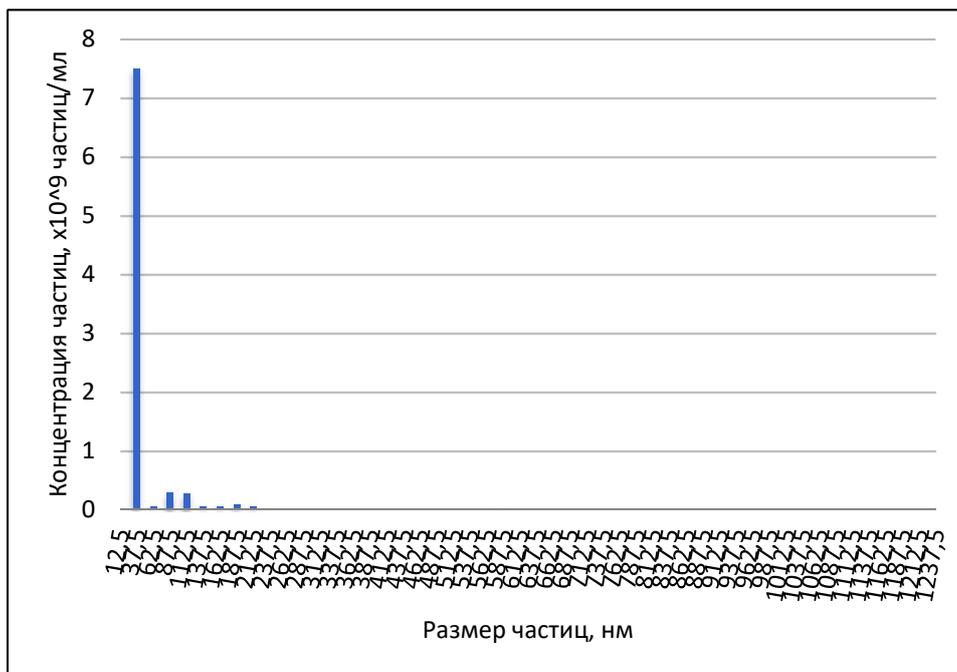


Fig. 2 - Particle size distribution in a sample of tannin nanocapsules in guar gum (core ratio:shell 1:1)

Table 1 - Statistical characteristics of distributions

Parameter	Value
Average size, nm 48.8	48,8
D10, nm	25
D50, nm	25
D90, nm	51,2
Polydispersity index, (D90-D10)/D50	1,05
Total particle concentration, x108 particles/ml 83.8	83,8

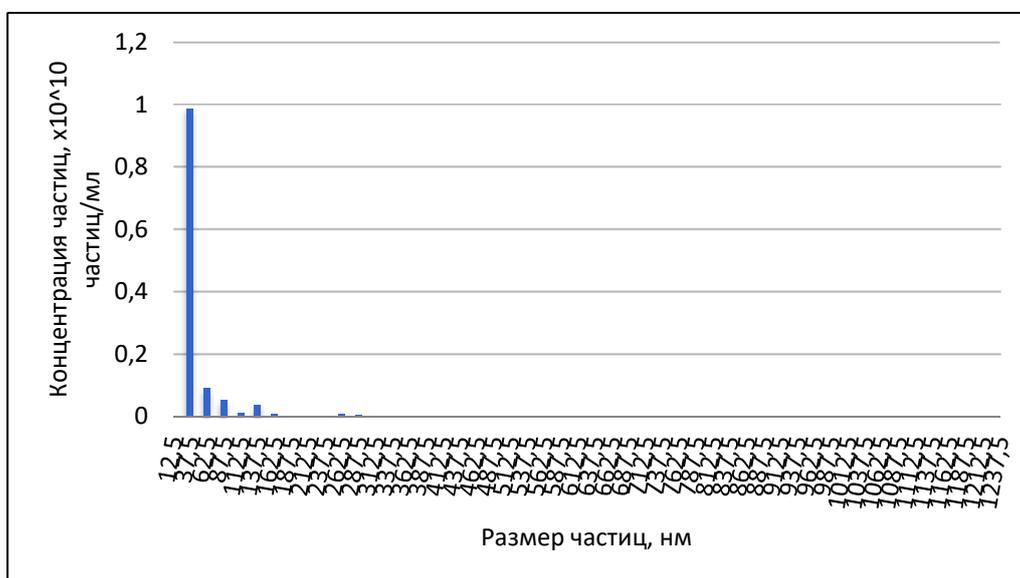


Fig. 3 - Particle size distribution in a sample of tannin nanocapsules in guar gum (core ratio:shell 1:1)

Table 2 - Statistical characteristics of distributions

Parameter	Value
Average size, nm 48.8	49,7
D10, nm	25
D50, nm	25
D90, nm	50,6
Polydispersity index, (D90-D10)/D50	1,02
Total particle concentration, x108 particles/ml 83.8	120

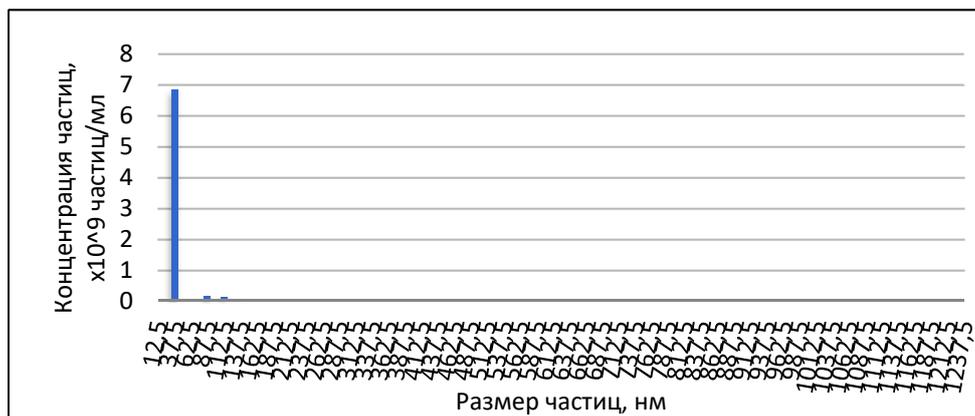


Fig. 4 - Particle size distribution in a sample of tannin nanocapsules in guar gum (core ratio:shell 1:1)

Table 3 - Statistical characteristics of distributions

Parameter	Value
Average size, nm 48.8	40,6
D10, nm	25
D50, nm	25
D90, nm	25
Polydispersity index, (D90-D10)/D50	0
Total particle concentration, x108 particles/ml 83.8	71,4

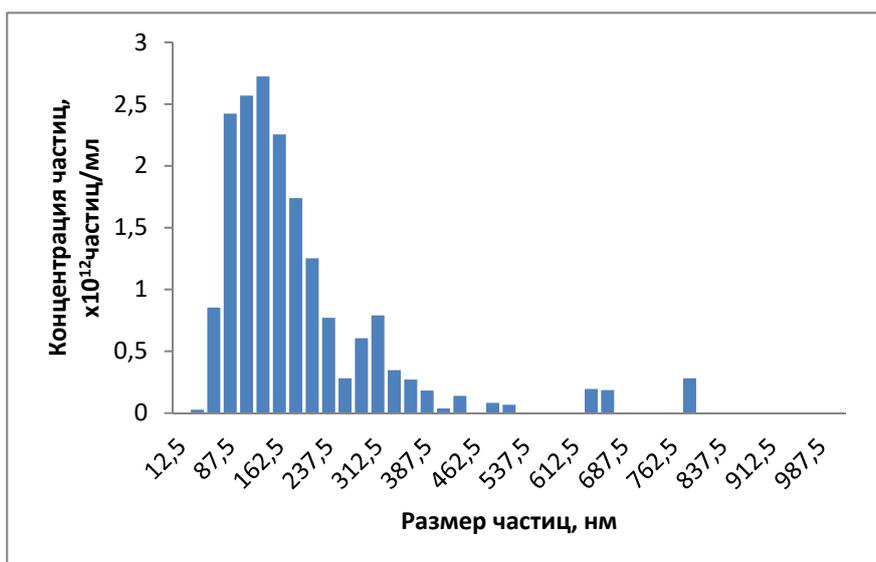


Fig. 5 - Particle size distribution in a sample of tannin nanocapsules in sodium alginate (core ratio:shell 1:1)

Table 4 - Statistical characteristics of distributions

Parameter	Value
Average size, nm 48.8	191
D10, nm	83
D50, nm	153
D90, nm	325
Polydispersity index, (D90-D10)/D50	1.58
Total particle concentration, x1012 particles/ml	0.18

As the Tables 1-4 show, the size of the tannin nanocapsules depends on the nature of the shell. The smallest average value (40.6-48 nm) has a nanoparticle in guar gum, and the largest (191 nm) in a shell containing sodium alginate. At the same time, 10 and 50 percent of the nanoparticles in guar gum have a value of 25 nm., at all ratios. At the same time, based on the polydispersity index, all the studied nanocapsules in guar gum have an ideal spherical shape (0-1.05), and in sodium alginate they have an ellipsoid shape (1.58).

**Conclusion.** This research has resulted in the unique investigation of properties of nanostructured tannin and it was shown that this drug by its characteristics (the size of nanoparticles and biological properties) is quite promising for use as a therapeutic and preventive veterinary agent.

#### Библиография

1. Наумов, М.М. Исследование микрокапсул Биопага-Д физико-химическими методами / М.М. Наумов, З.Д. Ихласова, И.А. Брусенцев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 70-71.
2. Наумов, М.М. Полимерные биоциды-полигуанидины в ветеринарии / М.М.Наумов и др. // Монография, Курск, 2010. С 84.
3. Кролевец, А.А. Способ получения микрокапсул Биопага-Д в пектине / А.А. Кролевец, М.М. Наумов, И.А. Богачев // Патент на изобретение RU 2561586 C1, 27.08.2015. Заявка № 2014105218/15 от 12.02.2014.
4. Швецов, Н.Н. Молочная продуктивность коров при скармливании комбикормов-концентратов с включением экструдированных компонентов / Н.Н Швецов, Н.П Зуев, М.М. Наумов и др. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 12 (122). С. 100-104.
5. Наумов, М.М. Клиническая электрофизиология животных / Наумов М.М., Емельянова А.С., Наумов Н.М. и др. // Монография, Курск, 2020. С 228.
6. Швецов, Н.Н. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на рубцовое пищеварение дойных коров / Н.Н. Швецов, Н.П Зуев, М.М. Наумов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 9 (119). С. 72-77.
7. Наумов, Н.М. Физиолого-биохимические аспекты профилактического применения микрокапсул полигуанидина телятам при нарушении пищеварения / Н.М. Наумов, М.М. Наумов, Г.Ф. Рыжкова, и др. // Монография, Курск, 2019. С. 212.
8. Muck R.E. Nitrogen loses in free stall dairy barns / R.E. Muck, T.S. Steenhuis // In: Livestock waste. A renewable resource ASAE, 1981. – P. 406-409.
9. Westendarp H. Effects of tannins in animal nutrition / H. Westendarp // Dtsch Tierarztl wochenschr, 2006. – V. 113. – N 7. – P. 264-268.
10. Gerlach K. Effect of condensed tannins in rations of lactating dairy cows on production variables and nitrogen use efficiency / K. Gerlach, M. Pries, E. Thalen, A.J. Schmithausen // <http://doi.org/10.1017/S1751731117003639>.

#### References

1. Naumov, M.M. Investigation of Biopag-D microcapsules by physico-chemical methods / M.M. Naumov, Z.D. Ikhlalova, I.A. Brusentsev // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2013. № 4. P. 70-71.
2. Naumov, M.M. Polymeric biocides-polyguanidine in veterinary medicine / M.M. Naumov et al. // Monograph, Kursk, 2010. With 84.
3. Krolevets, A.A. Method of producing microcapsules of Biopag-D in the pectin / A.A. Krolevets, M. Naumov, I.A. Bogachev // Patent for invention RU 2561586 C1, 27.08.2015. Application № 2014105218/15 dated 12.02.2014.
4. Shvetsov, N.N. Dairy productivity of cows when feeding compound feeds-concentrates with the inclusion of extruded components / N.N. Shvetsov, N.P. Zuev, M.M. Naumov, etc. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2014. № 12 (122). Pp. 100-104.
5. Naumov, M.M. Clinical electrophysiology of animals / M.M. Naumov, A.S. Yemelyanova, N.M. Naumov et al. // Monograph, Kursk, 2020. P. 228.
6. Shvetsov, N.N. The influence of compound feed concentrates with extruded grain on the scar digestion of dairy cows / N.N. Shvetsov, N.P. Zuev, M.M. Naumov // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2014. № 9 (119). Pp. 72-77.
7. Naumov, N.M. Physiological and biochemical aspects of preventive use of polyguanidine microcapsules in calves with digestive disorders / N.M. Naumov, M.M. Naumov, G.F. Ryzhkova, et al. // Monograph. Kursk, 2019. P. 212.
8. Muck R.E. Nitrogen loses in free stall dairy barns / R.E. Muck, T.S. Steenhuis // In: Livestock waste. A renewable resource ASAE, 1981. – P. 406-409.
9. Westendarp H. Effects of tannins in animal nutrition / H. Westendarp // Dtsch Tierarztl wochenschr, 2006. – V. 113. – N 7. – P. 264-268.
10. Gerlach K. Effect of condensed tannins in rations of lactating dairy cows on production variables and nitrogen use efficiency / K. Gerlach, M. Pries, E. Thalen, A.J. Schmithausen // <http://doi.org/10.1017/S1751731117003639>.

#### Сведения об авторах

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

Кролевец Александр Александрович, академик РАН, доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией «Синтез микро - и наноструктур» ЧОУ ВО «РОСИ».

Швецов Николай Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, Россия, 308503, e-mail: vladimirk50@yandex.ru, тел. 8-960-640-59-17.

Швецова Мария Романовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, тел. 8 (4722) 39-25-97 e-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru.

Наумов Николай Михайлович, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, лаборатории «Агробиотехнологий» ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр России»: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70б, e-mail: naumovmm@rambler.ru.

Ефимова Ольга Геннадьевна, преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 1, Россия, 308503, e-mail: olga.efimova17@yandex.ru, тел. 8 904-086-17-02.

Машарова Наталья Сергеевна, системный аналитик, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 1, Россия, 308503, e-mail: masharova\_ns@bsaa.edu.ru, тел. 8 (4722) 39-22-53.

Мамаева Елизавета Михайловна, студент ЧОУ ВО «РОСИ».

#### **Information about authors**

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

Krolevets Alexander Aleksandrovich, academician of the Russian Academy of Sciences, doctor of chemical Sciences, Professor, head of the laboratory «synthesis of micro - and nanostructures», Regional Open Social Institute (ROSI).

Shvetsov Nikolay Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, Belgorod region, Belgorod region, pos. Maisky, Vavilova, 24, Faculty of Technology, Russia, 308503, e-mail: vladimirk50@yandex.ru, tel. 8-960-640-59-17.

Shvetsova Maria Romanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of General and private Department of General and private zootechnics of the Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin, ph.: 8(4722)392597, e-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru.

Naumov Nikolay Mikhaylovich, Candidate of Biological Sciences, research associate of Biotechnologies of Livestock Production laboratory of FGBNU «Kursk federal agrarian scientific center of Russia»: 305021, Kursk, Karl Marx St., 70b, e-mail: naumovmm@rambler.ru.

Efimova Olga Gennadievna, lecturer of the Department of Foreign Languages, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, Belgorod region, Belgorod region, pos. Maisky, Vavilova, 1, Russia, 308503, e-mail: olga.efimova17@yandex.ru, tel. 8 904-086-17-02.

Masharova Natalya Sergeevna, system analyst, Belgorod state Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod region, Belgorod district, village Maysky, Vavilova 1, Russia, 308503, e-mail: masharova\_ns@bsaa.edu.ru, tel. 8 (4722) 39-22-53.

Мамаева Елизавета Михайловна, student of Regional Open Social Institute (ROSI).

УДК 637.1:636.2.034:631.22

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

## ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ВЫСОКОМЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСАХ

**Аннотация.** Технология – это совокупность методов, способов, приемов по производству любого вида продукции. Отдельно следующие друг за другом методы и способы превращения сырья в готовый продукт представляют собой технологический процесс. Молочное скотоводство было и остаётся приоритетным направлением среди подотраслей животноводства. И только лишь реализуя все меры по эффективному развитию производства молока – механизацию основных технологических процессов, включающую в себя подготовку кормов к скармливанию и их раздачу, доение коров, первичную обработку, хранение и реализацию молока, механизацию навозоудаления, можно добиться выполнения намеченных целей.

**Ключевые слова:** технология, крупный рогатый скот, производство молока, продуктивность, доение, лактация.

## MILK PRODUCTION TECHNOLOGIES AT HIGHLY MECHANIZED COMPLEXES

**Abstract.** Technology is a set of methods, methods, techniques for the production of any type of product. Separately following one after another methods and methods of converting raw materials into a finished product represent a technological process. Dairy cattle breeding has been and remains a priority direction among the subsectors of animal husbandry. And only by implementing all measures for its effective development of milk production - the mechanization of the main technological processes, which includes the preparation of feed for feeding and their distribution, milking cows, primary processing, storage and sale of milk, mechanization of manure removal, it is possible to achieve fulfillment of the intended goals.

**Keywords:** technology, cattle, milk production, productivity, milking, lactation.

Вследствие своих биологических особенностей крупный рогатый скот способен потреблять и хорошо использовать большое количество дешевых растительных кормов и отходов пищевой промышленности. Спрос на продукцию молочных ферм представляет ежедневно и говядина – наиболее популярный из всех видов мяса. Крупный рогатый скот и особенно молочные коровы эффективно используют растительные корма для производства высокоценных продуктов питания для человека.

Производство молока является одной из основных подотраслей животноводства, обеспечивающей производство молока-сырья как основной продукции и до 84% валового производства говядины [7].

В 2019-2020 годах российская молочная отрасль демонстрирует небольшую позитивную динамику роста и получения хорошей маржи. По данным Росстата по итогам ведения отрасли в 2019 году сельскохозяйственные организации, фермерские и домашние хозяйства произвели более 31,0 млн тонн молока.

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, на долю которых приходится основная масса производимого молока в РФ. В нашем регионе основная роль в этом отведена группе компаний «Зеленая Долина», резервы увеличения производства молока в которой, заложены в эффективном использовании генетического потенциала молочного стада, планомерном увеличении продуктивности и приросте поголовья коров.

Говоря о факторах, которые определяют производственно-экономическую ситуацию в молочном скотоводстве, одним из которых можно выделить породный состав разводимого скота [2,7,9]. Если отсутствует системность при ведении молочного и комбинированного скотоводства, то это однозначно, что эта отрасль не может развиваться на интенсивной основе. В конечном итоге, это будет способствовать снижению конкурентоспособности отечественной аграрной продукции и в дальнейшем привести к доминированию импорта зарубежной продукции [1,10].

Молоко образуется за счет питательных веществ корма в молочной железе, которая интенсивно работает в период лактации. Потребность в питательных веществах на лактацию для средней и высокой молочной продуктивности намного больше, чем на поддержание жизни и беременность. Потребность в питательных веществах на лактацию зависит от количества и состава секретируемого молока. Хотя высокопродуктивные коровы требуют большие корма, чем низкопродуктивные, они используют относительно больше питательных веществ на продукцию молока, и обычно они выплачивают стоимость кормов большим чистым доходом [4].

Для получения высокой продуктивности очень важно правильно организовывать кормление коров, на протяжении всей лактации и, особенно в первый период после отела. Основной целью воспроизводства крупного рогатого скота является увеличение его численности, для чего необходимо получать от здоровой коровы, способной к высокой продуктивности приплод.

За последнее десятилетие объемы производства молока в стране снизились, что обусловлено импортом молочного сырья и продукции из стран Запада, и как следствие – уменьшением поголовья молочного скота и его продуктивности. В таких условиях возникает необходимость новых подходов к решению этой проблемы.

Благодаря развитию молочного скотоводства, происходит обеспечение населения нашей страны, такими важными продуктами, как молоком и мясом. Данная отрасль является ведущей отраслью сельскохозяйственного производства. В структуре валовой продукции животноводства она составляет 49,7%. Но на сегодняшний день существуют определённые трудности при развитии данной отрасли. Анализируя рост производства молока в сельхозорганизациях за последние 3 года, можно сказать, что этот показатель не превышает 2%.

В нашей стране действует порядка 2500 комплексов и ферм промышленного типа с объемом производства 7,6% от общего количества молока, получаемого в общественном секторе.

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. Для приготовления кормосмесей на фермах по содержанию крупного рогатого скота разработан ряд типовых проектов, в частности ТП 801-460 и ТП 801-461 с использованием оборудования КЦК-5-3 и ТП 801-6-4.83 на базе применения кормоцепа КОРК-15.

В оборудовании КОРК-15 предусмотрена возможность дозировать компоненты, что позволяет приготавливать кормосмеси дифференцированного состава. В кормоцепа КОРК-15 предусмотрена возможность установки и использования линии термохимической обработки соломы ЛОС-3. Для запаривания и термохимической обработки соломы используют также смесители С-12. Для регионов, где используют в рационах свекловичный жом, на базе комплекта оборудования КЦК-5-3 разработан ТП 801-000/38.

Для загрузки силоса или сенажа из хранилищ рекомендуется использовать погрузчики ПСК-5, ПЭ-0,8Б. В настоящее время осваивается промышленностью погрузчик-измельчитель с повышенной степенью измельчения ПС-1-5.

Транспортировку и раздачу измельченных кормов или смесей производят мобильными кормораздатчиками РММ-5 или КТУ-10а. При измельчении и смешивании кормов весьма эффективно использование раздатчиков-смесителей АРС-10, РСР-10. Эти же раздатчики в стационарном варианте СКС-10 можно использовать в качестве кормосмесительного оборудования в кормоцепа.

Все основные и промежуточные операции обработки кормов и приготовления кормовых смесей, выполняемые специальными машинами и вспомогательным оборудованием, должны быть согласованы между собой по технологическому назначению и производительности.

Перед смешиванием компоненты кормов целесообразно накапливать в специальных бункерах-дозаторах с последующей дозированной выдачей. Для дозирования силоса, сенажа, измельченных грубых кормов применяют вместимости мобильных кормораздатчиков КТУ-10. При установке их на стационаре привод рабочих органов осуществляется от электродвигателя. Для использования в кормоцехах промышленность выпускает специальные питатели кормов КП-10, ПСМ-10, ТК-5Б, ТК-5, ПК-6.

В качестве связующих звеньев между отдельными машинами и установками в технологических линиях при подготовке кормов рекомендуется применять загрузочные и выгрузные транспортеры: скребковые, шнековые, от других сельскохозяйственных машин, норрии с системой самотечных каналов и спускных лотков.

Выбор средств механизации для раздачи кормов на молочных фермах зависит от применяемого рациона, способов подготовки кормов к скармливанию, планировки и размера фермы, ширины кормовых проходов в помещениях. В зависимости от этих условий применяют мобильные, стационарные и комбинированные средства кормораздачи.

Преимущество мобильных кормораздатчиков заключается в том, что они выполняют одновременно роль дозатора, более надежны в эксплуатации. При выходе из строя одного из них можно заменить запасным без нарушения технологического процесса. Однако при применении тракторных кормораздатчиков требуется больше полезной площади помещений и ухудшается микроклимат в них.

Высокоэффективны для раздачи кормов ленточные транспортеры. Они универсальны и надежны в работе, позволяют раздавать любые корма, причем доставляют их животным без загрязнения и потерь, в более удобном для поедания виде [5].

Следующий фактор совершенствования производства молока – это, безусловно, организация доения. Для рациональной организации машинного доения большое значение имеет правильность выбора доильных установок с учетом размера фермы и коровников, способа содержания животных, их продуктивности и пригодности к машинному доению. Доильные установки комплектуются двухтактными и трехтактными доильными аппаратами: «Волга», АДУ-1, АДН-1.

Для доения коров в стойлах при привязном содержании рекомендуются агрегаты со сбором молока в молокопровод АДМ-8А-1 (на 100 коров) и АДМ-8А-2 (на 200 коров). Применяют также доильные установки со сбором молока в переносные ведра АД-100Б, ДАС-2В.

Для доения на пастбищах и в летних лагерях выпускается установка УДС-3Б. В летних лагерях можно использовать также установки с молокопроводом и установки типа «тандем» и «елочка».

При беспривязном содержании коров доят в доильных залах на станочных доильных установках типа «Тандем», «Елочка» или «Карусель». Доильные залы можно успешно применять и при привязном содержании коров, используя стойловое оборудование с автоматической привязью.

Для доильных залов выпускают высокопроизводительные автоматизированные доильные установки УДА-8А («Тандем») и УДА-16а («Елочка»). Их производительность составляет 60-80 коров в час.

Можно выделить ряд причин, которые создают определённые проблемы для дальнейшего развития молочного скотоводства на промышленной основе. Такими причинами являются:

- некоторые хозяйства, где выращивают крупнорогатый скот молочного направления продуктивности, не имеют высокотехнического оборудования, которое бы отвечало требованиям мировых стандартов;

- слабым звеном является отсутствия ведения племенной работы на должном уровне, в частности, отсутствуют элевры, где должно происходить испытание быков-производителей, как по собственной продуктивности, так и по качеству потомства. Это значительно препятствует развитию селекционно-племенной работы, где происходит создание отечественного генфонда.

В животноводстве под технологией понимают комплекс производственных процессов, в ходе которых кормовые средства с помощью животных преобразуются в пищевые продукты и сырье для легкой промышленности [1].

Для уменьшения отрицательных последствий чрезмерного разделения труда рекомендуются: простые операции объединять в более сложные и разнообразные по содержанию, чередовать простые операции со сложными, вводить регламентированные перерывы для отдыха [26].

Для строгого соблюдения технологии, выполнения планов производства продукции, снижения затрат на ее получение при росте производительности труда важное значение имеет составление технологических карт. Технологическая карта – это расчет по производству какого-либо вида животноводческой продукции при определенной технологии, технике и организации производства, характеризующий затраты труда и эксплуатационные расходы на одну голову содержания скота и единицу получаемой продукции. Технологическая карта состоит из четырех частей.

Первая часть содержит исходные данные, характеризующие численность скота, плановые задания по производству животноводческой продукции, продуктивность животных и валовое производство животноводческой продукции, способы содержания и нормы кормления скота, постройки и сооружения.

Вторая часть излагает технологию производства конечного продукта. В ней даются перечень процессов по содержанию скота и основные зоотехнические и организационные требования по их выполнению, объем работ, подлежащих выполнению за сутки и весь период производства продукции.

Третья часть приводит систему машин по механизации производственных процессов в животноводстве, в частности, марки машин, привод и мощность, потребность в машинах, часовую производительность, число часов работы машин в сутки и за весь период, число обслуживающего персонала.

Четвертая часть дает расчет эксплуатационных расходов на содержание одной головы скота и производство конечного продукта.

В технологической карте приводится подробный перечень производственных процессов с указанием основных зоотехнических требований, например, по уходу за животными, кормлению, доению и др. [4]. Главное место в карте должен занимать подбор технологического оборудования, так как механизация обеспечивает внедрение передовых способов содержания животных и высококачественное выполнение всех процессов, что в значительной степени влияет на продуктивность животных и экономическую эффективность производства продуктов животноводства. При подборе машин в технологических картах надо предусмотреть комплексную механизацию; состав машин, соответствующий конкретным условиям животноводческого комплекса; набор машин, пригодный для использования в течение года и позволяющий организовать производство поточным методом.

На молочных комплексах существует следующее разделение труда: операторы машинного доения коров в производственном секторе; операторы по обслуживанию коров в родильном отделении; операторы по обслуживанию секции сухостойных коров; операторы телятника-профилактория; операторы по доставке, приготовлению и раздаче кормов; операторы по ветеринарной обработке животных и дезинфекции помещений; операторы слесари-электрики по ремонту и техническому обслуживанию оборудования и др [25,26].

Доение коров – наиболее трудоемкий процесс в молочном скотоводстве. На его выполнение расходуется около 40% трудовых затрат, связанных с обслуживанием одной коровы на протяжении года. В обязанности оператора машинного доения коров входят подготовка вымени, доение на доильной установке, уход за доильной аппаратурой, участие в раздаче концентрированных кормов [10].

Операторы по обслуживанию коров в секциях следят за сохранностью животных, чистотой мест отдыха для животных, подгоняют коров на доильную площадку, загоняют их обратно в секции.

Операторы по доставке и раздаче кормов обеспечивают своевременную доставку их в кормоцех, следят за исправностью машин для транспортирования кормов, дозируют корма и раздают их животным с помощью систем механизации, очищают кормовые линии от остатков корма, проводят техническое обслуживание оборудования.

Старший оператор и оператор по обслуживанию коров в родильном отделении подготавливают коров к отелу, принимают отелы, следят за сохранностью молодняка, обеспечивают правильный раздой новотельных коров с помощью доильных установок.

Операторы по ремонту и техническому обслуживанию оборудования следят за исправностью имеющихся на молочном комплексе механизмов, проводят планово-предупредительный ремонт оборудования, следят за работой доильных установок, холодильного оборудования, оборудования по первичной обработке молока, вентиляционных систем, а также электрооборудования. На животноводческих комплексах работают операторы и других профессий, обязанности которых устанавливаются администрацией предприятия по согласованию с профсоюзной организацией. На современном этапе развития сельскохозяйственной отрасли имеется несколько форм организации производства в животноводстве, в том числе специализированные фермы и комплексы по производству молока.

Выгульные площадки очищают бульдозерами и погрузчиками. При этом ограждения, перегородки и другое оборудование не должны препятствовать хорошей очистке площадки от навоза. Площадки выполняют с уклоном 1-3° в сторону от кормушек и оборудуют лотками для отвода дождевых вод в отстойники.

В связи со строительством крупных молочных комплексов важнейшее значение приобрели методы хранения, переработки и утилизации навоза. Механизация этих процессов должна обеспечивать предотвращение загрязнения окружающей среды, получение высококачественного органического удобрения, минимальные затраты труда.

В зависимости от размера фермы или комплекса, наличия подстилочных и компостируемых материалов, выбранной системы удаления навоза, размещения и рельефа массивов удобряемых земель могут быть рекомендованы следующие типы переработки и утилизации навоза: приготовление и внесение твердого подстилочного навоза или компоста; хранение и внесение жидкого навоза; разделение навоза на твердую и жидкую фракции с отдельными системами их хранения и внесения на поля.

Во многих зарубежных странах ведётся работа по совершенствованию процесса продуктивных качеств молочных специализированных пород. Это происходит благодаря скрещивания молочного стада с производителями голштинской породы [6].

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].

Племенное улучшение пород скота в стране ведётся 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 [3].

А также необходимым и актуальным моментом является использование международных требований. Отечественные селекционеры в области молочного скотоводства, с большой

активностью перенимают опыт иностранных коллег. И в этом есть положительные моменты. Если будут соблюдаться все параметры условия при содержании и кормлении высокоудойных коров, то они будут приспособлены к региональным условиям.

По питательной ценности оно может заменить любой пищевой продукт, но, ни один продукт не заменит молоко. Для нормальной жизнедеятельности человек в год должен потреблять 400 кг молока [4].

Повышение объемов производства и поставки государству готовой продукции животноводства, улучшение ее качества вызывают необходимость разработки и внедрения повсеместна научно обоснованной системы ведения животноводства.

Она включает комплекс организационно-экономических и технических мер, направленных на непрерывный рост и улучшение качества производимой продукции. Она должна отражать достигнутый уровень и перспективы развития животноводства с учетом: конкретных особенностей каждого района, типа специализированных хозяйств, базироваться на достижениях научного и передового опыта.

Молочный комплекс – это крупное специализированное предприятие с высоким уровнем механизации и автоматизации производственных процессов, сооружаемое в соответствии с нормами технологического проектирования, предусматривающее поточно-цеховую систему производства молока, имеющее гарантированное обеспечение материально-техническими средствами, кормами, поголовьем, квалифицированными кадрами [2].

Характерные особенности животноводческого предприятия промышленного типа (комплекса) – ритмичность и поточность производства. На таких предприятиях создаются наибольшие возможности для обеспечения научно-технического прогресса в животноводстве, который определяется: научно обоснованным планированием развития предприятий; разработкой и внедрением современных средств комплексной механизации и автоматизации в условиях концентрации производства; использованием достижений науки в вопросах улучшения протеинового и минерального питания животных и повышения их продуктивности; проведением широкой мелиорации земель для создания стабильной кормовой базы в животноводстве; подготовкой высококвалифицированных специалистов и кадров массовых профессий, способных эффективно использовать достижения науки и техники.

Технологии, создаваемые с учетом возросшей концентрации и специализации производства на базе комплексной механизации в молочном животноводстве, имеют существенные различия с ранее применявшимися. Основные различия обусловлены следующими факторами: строительством крупных животноводческих предприятий со строго специализированными помещениями для содержания различных групп скота, планировочные решения которых позволяют эффективно использовать средства механизации и наиболее рационально организовать труд обслуживающего персонала;

- переходом от индивидуального к групповому обслуживанию животных, в результате чего осуществляется строгое разделение скота по производственным, возрастным и продуктивным признакам с учетом физиологического состояния;

- широким использованием полнорационных кормовых смесей, облегчающих механизацию кормораздачи при минимальном наборе машин и обеспечивающих полноценность кормления при свободном доступе животных к кормам;

- селекционно-племенной работой, направленной на создание высокопродуктивных животных, наиболее приспособленных к условиям содержания на предприятиях промышленного типа [6].

Создание и размещение животноводческих комплексов и крупных ферм предусматривает строительство различных взаимосвязанных единой технологической линией производственных и подсобных зданий и сооружений, хранилищ кормов, выделение необходимых площадей под кормовые культуры, что предъявляет особые требования к проектированию, строительству, а также к механизации производства. В связи с этим ведущее значение приобретает

научно обоснованная генеральная планировка комплексов и ферм с учетом перспективы развития производства, обеспечивающая решение вопросов специализации, концентрации и рационального содержания животных.

В настоящее время разработан целый ряд типовых проектов молочных комплексов разной мощности для различных зон Российской Федерации. Типовой проект – это проектно-сметная документация всего предприятия в целом, рекомендованная к многократному использованию в строительстве. Разработаны проекты и для строительства комплексов по выращиванию нетелей мощностью на 3000 и 6000 ското-мест [2,3,7,9].

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 цехах высокомеханизированных 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 удой за лактацию [8].

Технический прогресс в молочном скотоводстве зависит от пригодности наиболее распространенных в стране пород крупного рогатого скота к индустриальной технологии. В общем количестве пород молочного и молочно-мясного направления на долю палево-пестрых пород, приходится в нашей стране 26,6%, красных – 25,1, черно-пестрых – 26,7, бурых – 6,4, холмогорской – 3,5, ярославской – 1,8%.

Подводя итог по перечню требований к животным в условиях интенсивной технологии производства молока можно сказать, что стандартные коровы для высокомеханизированных ферм должны удовлетворять следующим требованиям: иметь удой 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.

Основные элементы промышленной технологии производства молока определены Общероссийскими нормами технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота, утвержденными МСХ РФ, и рекомендациями по технологии производства молока. Технология производства молока в каждом хозяйстве должна определяться с учетом уровня продуктивности и особенностей молочного скота разводимой породы, системы содержания животных, структуры земельных угодий, типа кормления, состояния и перспектив организации кормовой базы и т.п.

В зависимости от конкретной обстановки хозяйства выбирают ту или иную систему содержания животных. В хозяйствах с устойчивой кормовой базой и квалифицированными кадрами предпочтение отдается беспривязному содержанию коров во всех его разновидностях, как обеспечивающему значительное повышение производительности труда.

На молочных комплексах выделяют следующие производственные группы коров: а) сухостойные; б) глубокостельные и новотельные – цех отела; в) новотельные неосеменные (до третьего месяца лактации) – цех раздоя и осеменения; г) цех производства молока (здесь содержат коров от третьего месяца лактации до начала сухостойного периода). Из одного цеха в другой животных переводят в соответствии с принятой технологией только в установленное время.

Основу системы составляет новая прогрессивная технология производства продуктов животноводства, базирующаяся на промышленных методах содержания скота и цеховой организации труда. При этом существенно увеличивается роль специалистов-технологов, от которых зависит управление всеми технологическими процессами.

При большой концентрации поголовья и отсутствии индивидуального закрепления животных в условиях взаимозависимости цехов и групп на комплексах нужно совершенствовать одну из главных функций управления - оперативное обеспечение информацией. В связи с этим возникает необходимость, кроме общих сведений о численности животных и их продуктивности, иметь также данные о физиологическом состоянии коров, анализе их продуктивности, межцеховых передвижениях [9].

Селекционно-племенная работа в скотоводстве предусматривает осуществление системы мероприятий, основные звенья которой – эффективное использование породных ресурсов, создание высокоценных стад, получение, выращивание и оценка быков по собственной продукции и качеству потомства, широкое использование проверенных быков-улучшателей в племенных и промышленных хозяйствах, выращивание высококлассного ремонтного молодняка и отбор коров по продуктивности за первую лактацию. Главный селекционный признак – молочная продуктивность (величина удоя, содержание жира и белка в молоке). Наряду с этим учитывают пригодность коров к машинному доению, скорость молокоотдачи, воспроизводительную способность, устойчивость к заболеваниям, крепость конституции.

В племенных хозяйствах, как правило, используют чистопородное разведение животных по линиям и семействам. Зоотехнический учет осуществляется по единым, утвержденным МСХ РФ формам. Для мечения крупного рогатого скота используют татуировку на рогах и ушах, ушные пластмассовые бирки и ошейники с нанесенными на них инвентарными или индивидуальными номерами животных.

На промышленных комплексах применяют ушные пластмассовые бирки с индивидуальным номером и ошейники с инвентарным номером. На ошейниках при помощи специального устройства (карабина) крепят также съемные цветные пластмассовые бирки, которые характеризуют физиологическое состояние животных. 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 тёлочек и молочная продуктивность коров находится в тесной взаимосвязи.

Рано оплодотворённые тёлочки, 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, тёлочек осеменяют в разном возрасте. В этом случае важно знать продуктивность первотёлочек в зависимости от возраста их первого отёла.

Следующий фактор совершенствования производства молока – это, безусловно, организация доения. Для рациональной организации машинного доения большое значение имеет правильность выбора доильных установок с учетом размера фермы и коровников, способа содержания животных, их продуктивности и пригодности к машинному доению.

Один из путей интенсификации молочного скотоводства – перевод отрасли на индустриальные технологии, предусматривающие полную механизацию и частичную автоматизацию всех основных и вспомогательных рабочих процессов по уходу за животными. В нашей стране действует порядка 2500 комплексов и ферм промышленного типа с объемом производства 7,6% от общего количества молока, получаемого в общественном секторе. Продуктивность коров здесь на 20% и производительность труда на 36,5% выше, чем на обычных фермах других форм собственности.

Не менее важным процессом получения качественного молока и доставки его до потребителя, является первичная, или неполная, и вторичная, или полная обработка на ферме. Первичная обработка молока включает очистку его от механических примесей, охлаждение, хранение при низкой температуре, а затем транспортировку на молочный завод. Хозяйства,

поставляющие молоко непосредственно в торговую сеть, проводят полную обработку молока, включая нормализацию и пастеризацию [3].

Молоко на фермах (комплексах) обрабатывают в специальных хранилищах-молочных. Их условно разделяют на несколько типов: молочная, обслуживающая один скотный двор, центральная молочная для обработки и хранения молока, в том числе молочная при доильной площадке на комплексе, и молочная для переработки молока.

Животные в условиях промышленной технологии не должны быть излишне возбудимы, так как это затруднит их групповое содержание. Для высокомеханизированных 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.

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 [10].

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.

Валовой доход арендного коллектива или отдельного арендатора зависит не только от количества произведенного и реализованного молока, но и от продажи племенных животных.

Для оценки коров по продуктивности и при арендном подряде рекомендуется вести индивидуальный учет надоев молока по каждой корове. Учитывать удои от каждой коровы принято через определенные интервалы, то есть проводить контрольные дойки.

Задержка оплодотворения коровы более чем на 80 дней считается бесплодием, а корова, не отелившаяся в течение календарного года, считается яловой. Яловость не только снижает выход телят в расчете на 100 коров, но ведет и к снижению молочной продуктивности. Вот почему воспроизводству стада как первостепенному делу в хозяйстве уделяется особое внимание.

Широкому внедрению ее в производство способствовали массовое скрещивание местного малопродуктивного скота с производителями ценных заводских пород, создание новых высокопродуктивных пород, линий и типов животных, применение искусственного осеменения и использование для этого глубоководной спермы быков-производителей, проверенных по качеству потомства [6,9].

При привязном способе содержания каждое животное фиксируется, находится в отдельном стойле, имеет индивидуальную кормушку и поилку. Над стойлом животного вывешивают табличку с указанием клички, инвентарного номера, продуктивности и других показателей. В качестве подстилки используют солому, торф или другие ежедневно сменяемые материалы. Животные ежедневно пользуются прогулками. Применяют индивидуальное или групповое кормление. Все работы по содержанию, кормлению и доению коров выполняют в строгом соответствии с распорядком дня, избранной кратностью кормления и доения животных.

Преимущество данного способа содержания заключается в возможности индивидуального ухода за животными. Однако использование привязи ограничивает движения животных, усложняет обслуживание их и не позволяет резко повысить производительность труда [7].

Проходы в коровниках должны иметь ширину в соответствии с габаритными размерами применяемого оборудования, но не менее 1,0 м для кормовых и 1,5 м для навозных. Навозные проходы между двумя рядами стоек устраивают шириной не менее 2,0 м. При использовании мобильных средств кормовые проходы должны иметь ширину с расчетом свободного проезда кормораздатчика.

На одну корову предусматривается 4-5 м<sup>2</sup> площади коровника, площадь стойла в зависимости от породы и живой массы коров составляет 1,7-2,4 м<sup>2</sup> на голову, стойла имеют ширину 1,0-1,2 м и длину 1,7-2,0 м. В родильном отделении ширина стоек для глубоководных коров 1,5 м. При содержании коров на привязи кормушки и поилки располагают непосредственно у

стойл. Ширина кормушки 0,6 м, а длина по фронту соответствует ширине стойла. Поилки устанавливаются из расчета одна на два смежных стойла.

Такой способ обслуживания коров сдерживает применение современных машин и оборудования для механизации технологических процессов, не позволяет повысить производительность труда, так как в одном ряду коровника стоят животные с различной продуктивностью и физиологическим состоянием, которым требуется неодинаковое количество и разный набор кормов.

С целью повышения производительности труда при привязном способе содержания коров разрабатываются и внедряются эффективные технические средства для механизации отдельных технологических операций и всех работ на ферме: полуавтоматические привязи коров при доении на доильной площадке, применение молокопроводов, эффективных приемов раздачи кормов и уборки навоза.

В стране получила распространение при содержании скота на привязи поточно-цеховая технология производства молока, основанная на формировании однородных групп животных и использовании специализированных помещений для содержания коров в зависимости от их физиологического состояния (глубокостельные, новотельные, дойные и т. д.). Внедрение поточно-цеховой технологии делает труд работников животноводства более специализированным и производительным. Нагрузка на одного оператора машинного доения при этом достигает 50-60 и более коров [3].

В последние годы в скотоводстве стало получать распространение беспривязное содержание крупного рогатого скота [8]. Этот способ в сравнении с привязным позволяет при прочих равных условиях в 1,5-2 раза снизить затраты труда на производство продукции за счет внедрения механизации и автоматизации. При беспривязном способе коров содержат на глубокой подстилке или в боксах.

При содержании животных на глубокой подстилке, основную часть помещения составляет логово для отдыха животных. Глубокую подстилку убирают 1-2 раза в год. К коровникам примыкают выгульно-кормовые площадки с твердым покрытием, на которых хранят грубые корма. Сочные и концентрированные корма раздают мобильным транспортом в кормушки, расположенные на выгульных площадках. Доступ к кормам свободный. Наличие достаточного количества кормов – главное условие беспривязного содержания животных. Для поения животных используют групповые автопоилки.

Примером беспривязного содержания коров на глубокой подстилке может служить молочная ферма опытного хозяйства «Кутузовка» НИИ животноводства, на которой размещено 1150 коров с удоем более 4000 кг в год. Центнер продукции в последние годы здесь обходится в 12-14 руб., затраты труда составляют 1,8-2 чел.-ч.

Аналогичные фермы и комплексы построены и в ряде других хозяйств страны. Содержание коров на глубокой подстилке дает возможность, кроме основной продукции (молоко), получать также ценное органическое удобрение – навоз. Однако большой расход соломы на подстилку, трудности с механизацией для равномерного внесения подстилочного материала в животноводческие помещения, необходимость кормления скота только на выгульно-кормовых площадках независимо от погодных условий и ряд других факторов ограничивают применение этого способа [1,4].

При беспривязно-боксовом способе содержания помещения оборудуют индивидуальными боксами для отдыха животных (ширина бокса 1,0-1,2 м и длина 1,9-2,1 м). Зона кормления отделена от зоны отдыха кормонавозным проходом шириной 2,7 м. При устройстве встречных боксов ширина навозного прохода между ними должна быть не менее 2 м. Доступ к кормам свободный. Животных содержат группами в секции по 25-60 коров, группы формируют в соответствии с физиологическим состоянием животных (новотельные, дойные, сухостойные, коровы в родильном отделении). Комплектование групп проводится по сроку отела.

На крупных комплексах группы, однородные по физиологическому состоянию, могут быть дополнительно разделены и по уровню продуктивности. Кормление животных нормиру-

ется по группам, кроме того, на доильных установках осуществляется индивидуальная подкормка коров концентратами в зависимости от их молочной продуктивности. Этот способ содержания крупного рогатого скота молочного направления, и в особенности коров, подучил в настоящее время наибольшее распространение на крупных фермах и комплексах.

Беспривязный способ содержания коров в комбикоксах предусматривает совмещение мест отдыха и кормления животных, что позволяет более экономно использовать производственную площадь помещений. Комбикоксовое содержание применяют реже, чем боксовое, тем не менее оно нашло довольно широкое распространение на фермах хозяйств Восточного Федерального округа [6].

Производство молока в Группе компаний «Зеленая Долина» происходит в 2 кластерах: Северский Донец и Ворскла. В состав кластера Северский Донец входят АО «МК «Зеленая Долина» и ООО «МК «Северский Донец».

Основу стада составляет высокопродуктивный скот голштино-фризской породы, завезенный из Европы. 160 тонн в сутки – таков объем молока, производимого в «Зеленой долине». Становлению такого крупного игрока на молочном рынке региона, как ГК «Зеленая долина», способствовала долгосрочная целевая программа «Создание современной технологической базы для производства и переработки молока в Белгородской области на 2015-2020 годы и на период до 2025 года».

Особенностью данных фермы является использование самых передовых технологий в мире. В состав молочно-товарного комплекса, силосные траншеи и цех сепарации песка, так как одной из особенностей комплекса является использование в стойлах коровника песчаной подстилки. Технология содержания на песке применена для создания повышенного комфорта, увеличения производительности и снижения заболеваемости крупного рогатого скота.

Кроме того, коровники оборудованы современными системами искусственной вентиляции, орошения и туманообразования. Данные установки работают в автоматическом режиме в случае повышения в коровнике температуры воздуха более +24 градусов.

После дойки молоко по специальным герметичным отводам попадает в специальный танкер, где затем оно охлаждается. Такая система позволяет соблюсти максимальную чистоту молока, защитив его от любого влияния извне. За качество молока, которое поступает в переработку, отвечают специальные дегустационные комиссии, закрепленные за каждой из ферм. Проверяют не только чистоту состава, наличие всех необходимых веществ в молоке, но и его вкусовые качества. Только в том случае, когда молоко прошло все уровни многоступенчатого контроля и получило отличные оценки, оно отгружается для производства продуктов питания.

При этом в стаде есть животные, от которых получают молоко, сохранивших ген бетаказеина А2. По мнению специалистов, молоко А2 не содержит белок, способный увеличить риски различных хронических заболеваний, и подходит людям, испытывающим дискомфорт после употребления обычного молока.

В совокупности совершенствование технологии содержания и использование эффективных приёмов селекции позволило достичь удоя на корову 9000 кг и более молока, при этом были оптимальными сохранность животных по всем возрастным группам, воспроизводительные качества маточного поголовья, технологические свойства вымени коров.

На данном предприятии применяется круглогодное однотипное кормление, рационы для различных групп животных составляются из одного набора кормов только в разном процентном соотношении.

Управление кормлением ведётся при помощи программы «ProFeet+». Для формирования технологических групп по продуктивности и периоду лактации используется программа управления стадом «Dairy Comp», которая при помощи системы электронного распознавания осуществляет контроль за продуктивными качествами животных. Благодаря такому контролю управления, формируются группы животных, удовлетворяющие различным критериям, а затем формируются группы по периоду лактации и среднесуточному надою молока за последний месяц. Учёт состояния животных и их продуктивности проводится с помощью самой точной

системы выявления состояния здоровья животного Moo – monitor +, данная система позволяет отслеживать все физиологические циклы коровы: руменация, активность, время отдыха.

Для получения товарного молока высокого качества в условиях комплекса придерживаются разработанных протоколов доения коров. Суть его заключается в том, что для каждой операции начиная с подгона коров и заканчивая мойкой доильного оборудования разработана инструкция для выполнения определенных действий. Мойка, дезинфекция доильного зала и оборудования происходит после каждой смены «Glaster Glean». Оснащение доильных мест пробоотборщиками для индивидуального отбора проб молока. Имеется отводная линия для «несортового» молока в отдельный танк в автоматическом режиме.

Организация воспроизводства стада на фермах и комплексах – важное звено интенсивного воспроизводства животноводства.

Для искусственного осеменения коров используют сексированное семя или семя 4М – это семя быков – производителей разделенное по полу (носителю Х- и Y - хромосом). От Х – хромосом рождаются особи женского пола (телочки), от Y – хромосом особи мужского пола.

Стадо коров чёрно-пёстрой породы относится в основном к пяти линиям, генетический потенциал которых очень высокий. С учётом линейной принадлежности наиболее высокий он отмечен у коров линии Рефлешен Соверинг 198998, Висконсин Адмирал Бэк Лэд 697789.

Перевод молочного скотоводства на промышленную основу требует существенного совершенствования селекционно-племенной работы, которая направлена прежде всего на создание стад, отвечающим требованиям высокомеханизированных ферм. И одним из таких методов создания высокопродуктивного типа молочного скота, пригодного для промышленной технологии, является скрещивание с голштинской породой [2].

При отборе коров по пригодности к машинному доению важно провести объективную оценку вымени, которая связана с конструктивными ограничениями доильных установок, следовательно, путём совершенствования морфологических и функциональных свойств вымени можно добиться увеличения объёмов производства и улучшения качества молока.

Многочисленными исследованиями доказано, что прилитие крови голштинской породы обеспечивает у помесей улучшение технологических свойств вымени и повышает приспособленность к жёстким требованиям промышленной технологии производства молока. Оценка коров по пригодности к машинному доению имеет исключительное значение.

Была проведена оценка вымени коров, которая проводилась на 2-4 месяце лактации согласно методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород». Данные обрабатывались по 76 коровам-первотёлкам. Была произведена оценка морфологических свойств вымени. Оценивали путём глазмерной оценки и взятия промеров за 1-1,5 часа до очередного доения.

Форма вымени оценивалась по следующей классификации: ваннообразное, чашеобразное, округлое и козье, а также изучалась форма и расположение сосков. Промеры вымени брали за 30-60 мин до контрольного доения. Это - обхват вымени, его длина, ширина, глубина (сзади), глубина передних долей, расстояние от нижней границы вымени до земли, длина передних и задних сосков (от основания до кончиков), диаметр передних и задних сосков (в верхней трети), расстояние между передними и задними сосками.

Структуру вымени анализировали путём прощупывания и по спадаемости после доения. Были учтены продолжительность доения и интенсивность молокоотдачи. Скорость молокоотдачи вычисляли путём деления величины суточного удоя на соответствующее время доения (кг/ мин). Доение коров было двухкратным.

Показатели вымени, связанные с пригодностью к машинному доению, большинство коров наследуются и проявляются независимо от условий кормления и содержания. Поэтому с серьёзными недостатками и пороками экстерьера молочной железы устраняют нежелательные гены в стадах и их распространение в породе.

Реализация генотипа наиболее полно и достоверно проявляется у животных по 1-й лактации, нами проведены эксперименты по изучению морфофункциональных особенностей вымени голштинизированных коров-первотёлок. Глазомерная оценка показала:

- 59 коров или (65%) имели чашеобразную форму вымени;

- 27 коров (35%) имели – ваннообразная форма вымени, с нежелательными формами вымени животных не было. При этом также не наблюдалось животных с явно выраженной ваннообразной формой вымени. Установлено, что у помесных коров с увеличением доли голштинской крови процент с желательной чашеобразной формой вымени был наиболее высоким.

При отборе животных для машинного доения обращают внимание на величину сосков, их форму и расположение. При машинном доении предпочтение отдаётся коровам с сосками конической и цилиндрической формы. По форме сосков коровы-первотёлки распределились следующим образом: 86% имели цилиндрическую, 14% – коническую. Кроме глазомерной оценки нами были изучены морфологические свойства вымени.

Коровы молочного типа имеют большое, ёмкое, железистое вымя, плотно прикреплённое к туловищу. По основным промерам превосходство имели помесные коровы. Это говорит о том, что использование голштинских быков позволяет улучшить состояние молочной железы чистопородным животным.

К основным функциональным свойствам вымени относятся пропорциональность, или соотношение удоев из передних и задних четвертей, скорость молокоотдачи и полнота выдаивания. Каждая четверть вымени имеет самостоятельную систему выводных протоков. У большинства коров передние четверти менее развиты и содержат меньше молока, чем задние. Если разница молочной продуктивности между передними и задними четвертями составляет 10-15% и более, то коровы непригодны к машинному доению.

Скорость доения зависит от уровня продуктивности, устойчивости лактационной кривой, продолжительности лактации, породной принадлежности и других факторов. Коровы с быстрой и лёгкой молокоотдачей более пригодны к машинному доению, более устойчивы к маститам, они более выгодны для хозяйства.

При анализе данной таблицы установлено, что суточные удои коров-первотёлок с более высокой долей кровности по голштинам выше, чем у чистопородных. Разница составила 0,9-2,2 кг. Средняя продолжительность разового доения коров в большинстве стад составляет 7,6-8,0 мин. Одна из основных характеристик пригодности коров к машинному доению – интенсивность молокоотдачи, которая является индивидуальным качеством животных. Скорость молокоотдачи помесных животных выше на 0,05-0,2 кг/мин.

Помесные животные отличаются высоким индексом вымени по сравнению с чистопородными коровами на 0,8-1,4%. В технологическом и селекционном плане предпочтительнее коровы с этим показателем, достигающим 45%. Морфологические признаки и функциональные свойства молочной железы, за исключением величины ручного додая, обусловлены наследственностью и передаются из поколения в поколение. Поэтому необходимо придавать большое значение и планомерно вести селекцию коров по этому признаку.

Спадаемость вымени является показателем, характеризующим степень развития железистой ткани. О спадаемости судят по разнице промера обхвата у основания вымени до и после доения. Спадаемость по обхвату, длине и ширине выше у помесных коров. Разница составила по обхвату 0,6-2,3%, по длине – 2,5-5,0% и по ширине – 3,5-5,0%.

Спадаемость вымени чёрно-пёстрых коров в среднем составила 15,8%, а у помесных особей по мере увеличения доли кровности соответственно: 18,0%; 19,3% и 19,95. Эти данные косвенно указывают на то, что железистая ткань значительно лучше развита у голштинизированных животных.

Молочная продуктивность коров является главным селекционным признаком, на который большое влияние оказывают генетические и паратипические факторы.

Учитывая селекционное значение вымени в определении племенной ценности, мы изучили взаимосвязь удоев с морфологическими его свойствами. Установлено, что между морфологическими свойствами вымени и молочной продуктивностью коров-первотёлок существует некоторая связь, то есть высокие показатели оценки вымени соответствуют высокой продуктивности. Удой за всю лактацию выше у помесных коров по сравнению с чистопородными.

Разница составила 229-617 кг, или (5,9-15,9%) Продолжительность лактации исследуемых животных в среднем достигла 297 дней. Живая масса и коэффициент молочности у помесных коров выше по сравнению с чистопородными на 4,0-18 кг (0,8-3,5%) и 39-92 кг (5,1-12,0%) соответственно.

При изучении химического состава молока, было установлено, что разница по данному показателю между группами незначительна и составила 0,01%. Однако выход молочного жира в молоке помесных коров больше по сравнению с чистопородными сверстницами на 10,1-25,2 кг (6,9-17,4%).

При анализе выше приведённого материала можно сделать следующее заключение – свойства вымени взаимосвязаны с экстерьерно-конституциональными особенностями животных. Доказательством этому служит положительная корреляция между основными промерами вымени и продуктивностью коров. Для повышения молочной продуктивности и улучшения технологических свойств вымени в условиях рекомендуется, разведение чёрно-пёстрого скота с высокой долей кровности по голштинам.

#### Библиография

1. 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. Татьяничева – Белгород, 2017.
2. Заднепрянский И.П. Роль голштинской породы при создании высокопродуктивных молочных стад / И.П. Заднепрянский, О.Е. Татьяничева, А.А. Салихов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – Вып. 3 (17). – С. 82-87.
3. Эффективность использования чистопородного и помесного скота при производстве говядины / А.П. Хохлова, Н.А. Маслова. – Белгород, 2015.
4. 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.
5. Приоритетные направления совершенствования организации мясного скотоводства / Т.Ф. Панкратова, Н.А. Маслова. – В книге: Материалы международной студенческой научной конференции. 2015. – С. 143.
6. Влияние возраста первого оплодотворения на молочную продуктивность коров / Н.А. Маслова // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Материалы Международной научно-производственной конференции. 2012. – С. 155-156.
7. Межпородное скрещивание – важный резерв увеличения производства говядины / В.И. Гудыменко, А.П. Хохлова, И.П. Заднепрянский // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 10-12.
8. Преимущества у помесей / В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова // Животноводство России. – 2006. – № 9. – С. 57-58.
9. Effectiveness of using Elevit feed additive in pig feeding / Gregory Pokhodnya, Vitaliy Seleznyov, Oksana Popova, Natalya Maslova, and Alla Khokhlova // E3S Web of Conferences 176, 01005 IDSISA 2020.
10. Паратипические факторы при формировании молочной продуктивности коров / О.А. Попова, А.П. Хохлова, Н.А. Маслова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 1. – С. 125-134.

#### References

1. The main directions of improving selection and breeding work with cattle of the Holsteinized black-and-white breed / N.N. Sorokin, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova, O.E. Tatyaniчева – Belgorod, 2017.
2. Zadnepryanskiy I.P. The role of the Holstein breed in the creation of highly productive dairy herds / I.P. Zadnepryanskiy, O.E. Tatyaniчева, A.A. Salikhov // Actual problems of Agricultural Biology. – 2020. – Issue 3 (17) – S. 82-87.
3. Efficiency of using purebred and crossbred cattle in the production of beef-din. Khokhlova, N.A. Maslova. – Belgorod, 2015.
4. 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.
5. Priority directions for improving the organization of meat cattle breeding / T.F. Pankratova, N.A. Maslova. – In the book: Materials of the international student scientific conference. 2015. – P. 143.

6. The influence of the age of the first fertilization on the milk productivity of cows / N.A. Maslova // In the collection: Problems of agricultural production at the modern stage and ways to solve them. Materials of the International Scientific and Production Conference. 2012. – S. 155-156.
7. Interbreeding is an important reserve for increasing beef production / V.I. Gudymenko, A.P. Khokhlova, I.P. Zadnepryanskiy // Dairy and beef cattle breeding. – 2006. – № 6. – P. 10-12.
8. Advantages of hybrids / V.I. Gudymenko, V.V. Gudymenko, A.P. Khokhlova // Animal husbandry of Russia. – 2006. – № 9. – S. 57-58.
9. Effectiveness of using Elevit feed additive in pig feeding / Gregory Pokhodnya, Vitaliy Seleznyov, Oksana Popova, Natalya Maslova, and Alla Khokhlova // E3S Web of Conferences 176, 01005 IDSISA 2020.
10. Paratypical factors in the formation of milk productivity of cows / O.A. Popova, A.P. Khokhlova, N.A. Maslova // Actual problems of agricultural biology. – 2021. – № 1. – P. 125-134.

#### **Сведения об авторах**

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

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

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

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

#### **Information about authors**

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

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

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

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

УДК 636.4.082.453.53:663.634

*Г.С. Походня, А.Г. Нарижный, Ю.П. Бреславец, А.Ч. Джамалдинов,  
А.Г. Анисимов, П.И. Бреславец, В.М. Бреславец*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ И БИДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ ДЛЯ РАЗБАВЛЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ СРЕД

**Аннотация.** Исследовано влияние степени очистки и сроков хранения дистиллированной и бидистиллированной воды на биологические показатели спермы и результативность осеменения свиноматок. Установлено, что с целью исключения ухудшения данных показателей необходимо, по возможности, использовать свежеполученную дистиллированную воду, либо использовать бидистиллят со сроком хранения не более 30 суток.

**Ключевые слова:** дистилляция воды, сроки хранения, биологические показатели спермы, осеменение свиноматок, поросята, многоплодие.

## THE USE OF DISTILLED AND BIDISTILLED WATER FOR DILUTING SYNTHETIC MEDIA

**Abstract.** The influence of the degree of purification and storage times distilled and double-distilled water on biological indicators of sperm and insemination of sows effectiveness. It was established that in order to avoid deterioration of these indicators should, if possible, use freshly distilled water, or use bidistillate with a shelf life of not more than 30 days.

**Keywords:** water, distillation, storage time, biological indicators of sperm insemination of sows, piglets, multiple pregnancy.

**Введение.** Разбавители для спермы хряка играют важную роль в процессе искусственного осеменения свиноматок, так как отвечают за сохранение жизнеспособности спермы во время разбавления, хранения и осеменения [1, 2, 3, 4].

Разбавители спермы имеют две основные функции – продлить жизнь спермы и увеличить объем эякулята с тем, чтобы было возможно приготовить максимальное количество спермодоз. Разбавители обеспечивают сперму буферной питательной средой [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Качество воды является самым проблемным вопросом в процессе приготовления разбавителя. Необходимо, чтобы используемая вода была самого высокого качества. Спермии очень чувствительны к различным загрязнениям, таким, как тяжелые металлы, гидрокарбонаты и бактерии. Первыми сигналами неблагополучия является низкая переживаемость [4, 5, 6, 16, 17].

Уже очищенная вода может оказаться загрязненной еще до ее использования, так как контейнеры для хранения очищенной воды не стерильны и при контакте со светом размножение бактерий может усилиться. Некоторые бактерии, например, из групп синегнойных (*pseudomonas*), могут использовать для своего метаболизма составы пластиковых стенок контейнеров [1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19].

Поэтому целью данных исследований было изучить влияние степени очистки и сроков хранения очищенной воды для разбавления сред на биологические показатели спермы и результативность осеменения свиноматок.

### **Материал и методика исследований.**

Работа проводилась в колхозе им. Фрунзе Белгородской области на чистопородных хряках крупной белой породы в возрасте 2-3 лет.

Дистиллированную и бидистиллированную воду получали на двухконтурном дистилляторе. Вода для разбавления спермы хряков хранилась в темных стерильных стеклянных емкостях с притертыми пробками при обычной освещенности.

Спермой хряков, при разбавлении которой использовали воду различной степени очистки, осеменяли основных свиноматок крупной белой породы после отъема поросят в естественную охоту. Объем спермы для осеменения – 100 мл с концентрацией 3 млрд. спермиев в дозе. Осеменение двукратное: утром при выявлении охоты и через 24 часа. В опытах использовали ГХЦАН среду (модифицированная ГХЦС среда).

В настоящее время в практике свиноводства в Российской Федерации используется глюкозо-хелато-цитратно-сульфатная (ГХЦС) среда для разбавления спермы хряков [6].

В связи с наличием в среде сульфата аммония при длительном хранении в ней происходят окислительные процессы, отрицательно действующие на биологические показатели спермы.

Высокие требования к качеству разбавленной спермы и сухим заготовкам сред требуют постоянного их совершенствования. Поэтому в наших исследованиях была модифицирована ГХЦС среда путем введения в ее состав ацетата натрия вместо сернокислого аммония (ГХЦАН – среда) в дозе 1,8 г/литр среды [4].

Ранее ацетат натрия использовался только в синтетических средах для разбавления спермы птиц.

Безусловно, состав синтетических сред для разбавления спермы хряков имеет огромное значение для биологической полноценности спермиев, но не исключено также, что и качество и сроки хранения дистиллированной воды оказывают влияние на биологическую полноценность спермиев и результативность искусственного осеменения.

В данных экспериментах использовалась дистиллированная и бидистиллированная вода со сроком хранения от 0 до 30 суток.

### Результаты исследований

В таблице 1 приведены показатели вязкости и плотности сред для разбавления спермы хряков, в которых использовали воду различной степени очистки и различных сроков хранения.

**Таблица 1 - Показатели сред при разбавлении спермы с использованием воды различной степени очистки и сроков хранения**

Показатели	Вода							
	Дистиллированная				Бидистиллированная			
	Сроки хранения, дн.							
	0	10	20	30	0	10	20	30
Абсолютная вязкость, спз	1,0051	1,0050	1,0053	1,0055	1,0046	1,0046	1,0048	1,0049
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,99704	0,99705	0,99707	0,99708	0,99699	0,99699	0,99700	0,99701

Как видно из таблицы 1, показатели абсолютной вязкости и плотности отличаются лишь в тысячных долях, однако при использовании бидистиллированной воды эти показатели ниже.

В таблице 2 приведены показатели качества спермы. В каждом опыте использовано по 25 эякулятов.

**Таблица 2 - Показатели качества спермы хряков, разбавленной ГХЦАН средой и различными сроками хранения воды**

Показатели	Вода							
	Дистиллированная				Бидистиллированная			
	Сроки хранения, дн.							
	0	10	20	30	0	10	20	30
Подвижность, %	87	85	85	82	87	87	87	86
АПВ, усл.ед.	689	690	678	679	709	711	705	699
Сохранность акросом, %	93	93	91	92	93	93	92	92

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что показатели подвижности спермиев при разбавлении как дистиллированной, так и бидистиллированной водой находятся практически на одинаковом уровне, однако в случае использования бидистиллята этот показатель практически не снижается. Показатель АПВ при использовании воды двойной степени очистки выше в среднем на 3,2%, а сохранность акросом остается практически одинаковой в обоих случаях и не зависит от сроков хранения воды.

Показатели по осеменению свиноматок приведены в таблице 3.

**Таблица 3 - Результативность осеменения свиноматок спермой, разбавленной ГХЦАН средой с разными сроками хранения воды**

Показатели	Вода							
	Дистиллированная				Бидистиллированная			
	Сроки хранения, суток							
	0	10	20	30	0	10	20	30
Число осемененных свиноматок, гол	125	124	120	121	121	126	124	123
Из них опоросилось: число	100	99	95	96	97	101	99	98
Процент	80,0	79,8	79,2	79,3	80,2	80,1	79,8	79,7
Получено живых поросят: всего, гол	952	944	901	910	927	966	943	930
На 1 опорос, гол	9,52 ±0,1	9,53 ±0,1	9,48 ±0,1	9,47 ±0,1	9,55 ±0,2	9,56 ±0,1	9,52 ±0,1	9,49 ±0,1
На 100 осемененных свиноматок, гол	762	761	751	752	766	767	760	762

Данные таблицы 3 показывают, что при использовании дистиллированной и бидистиллированной воды для разбавления синтетических сред со сроком хранения от момента получения и до 30 суток результативность искусственного осеменения свиноматок практически не изменилась. Все показатели: оплодотворенность и многоплодие свиноматок достоверно не отличались во всех подопытных группах. Однако, отмечается некоторая тенденция большего снижения результативности искусственного осеменения свиноматок при использовании дистиллированной воды по сравнению с бидистиллированной водой. Так, если при использовании бидистиллированной со сроком хранения от момента ее получения и до 30 суток, число полученных поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок снизилось на 4 поросенка или на 0,5%, то при использовании дистиллированной воды при таком же сроке хранения, число поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок, снизилось соответственно на 10 поросят или на 1,3%. Учитывая это, мы решили увеличить срок хранения дистиллированной и бидистиллированной воды до 60 суток. Результативность искусственного осеменения свиноматок в этом опыте представлена в таблице 4.

**Таблица 4 – Результативность искусственного осеменения свиноматок спермой хряков, разбавленной ГХЦАН средой с разными сроками хранения дистиллированной и бидистиллированной воды**

Показатели	Вода					
	дистиллированная			бидистиллированная		
	сроки хранения, сут.					
	0	30	60	0	30	60
Число осемененных свиноматок	100	100	100	100	100	100
Из них опоросились: число	86	85	82	85	85	84
Процент	86,0	85,0	82,0	85,0	85,0	84,0
Многоплодие, гол	9,80±0,1	9,75±0,2	9,65±0,1	9,94±0,1	9,90±0,1	9,90±0,1
Получено живых поросят, всего	843	829	792	845	842	832

Данные таблицы 4 показывают, что при увеличении срока хранения дистиллированной воды с 0 до 60 суток результативность искусственного осеменения свиноматок снижается. Так, при хранении дистиллированной воды в течение 60 суток, оплодотворяемость и многоплодие свиноматок снижаются, соответственно на 4,0 и на 1,5%, а общее количество, полученных поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок снизилось на 6,0% по сравнению с группой свиноматок, осемененных спермой разбавленной дистиллированной водой без срока хранения. В то же время, при использовании бидистиллированной воды для разбавления спермы в

течение 60 суток, оплодотворяемость свиноматок снизилась всего на 1,0%, многоплодие осталось на то же уровне, а общее количество поросят, полученных от 100 осемененных свиноматок, снизилось на 1,5% по сравнению с группой свиноматок, осемененных спермой разбавленной бидистиллированной водой без срока хранения. Таким образом, результаты исследований показали, что дистиллированную воду для разбавления синтетических сред не следует хранить, её необходимо использовать незамедлительно после получения, так как при её хранении снижается результативность искусственного осеменения свиноматок. В то же время, бидистиллированную воду для разбавления синтетических сред можно использовать со сроком хранения 30 суток, без снижения результативности искусственного осеменения свиноматок.

#### Библиография

1. Вода дистиллированная. ГОСТ 6709-72. М. : Стандартиформ, 2007. – 2 с.
2. Методические рекомендации по использованию и хранению синтетических сред для спермы хряков. – Москва, 2005. – 24 с.
3. Нарижный А.Г. Биологическая полноценность разбавителя для спермы хряков в зависимости от сроков хранения и упаковочного материала / А.Г. Нарижный, А.Г. Анисимов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (26). – С. 89-92.
4. Погодин С.А. Вода / С.А. Погодин // Химический энциклопедический словарь. – 1983. «СЭ», – С.103.
5. Среда глюкозо-хелато-цитратно-сульфатная для хранения спермы хряков, ГОСТ 17637-72. Инструкция по использованию.
6. Среды для разбавления и хранения спермы сельскохозяйственных животных. – Москва. – 1977. – 6 с.
7. Походня Г.С. Теория и практика воспроизводства и выращивания свиней / Г.С. Походня. – Москва : Изд.-во Агропромиздат, 1990. – 271 с.
8. Походня Г.С. Различные режимы использования хряков / Г.С. Походня // Свиноводство, 1978. – № 5. – С. 17-18.
9. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород, 2012. – С. 58-60.
10. Походня Г.С. Повышение воспроизводительных функций хряков за счет использования суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Перспективное свиноводство: Теория и практика, 2011. – № 2. – С. 5.
11. Походня Г.С. Суспензия хлореллы в рационах хряков-производителей / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Белгородский агромир, 2011. – № 2 (62). – С. 40-43.
12. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве / Г.С. Походня. Белгород : Изд.-во ООО ИПЦ «Политerra», 2019. – 768.
13. Основы племенного дела в свиноводстве / С.Н. Алейник, Г.С. Походня, А.А. Новиков, С.М. Мирзаев. – Белгород : издательство ООО ИПЦ «Политerra», 2020. – 181 с.
14. Воспроизводительная функция и продуктивность чистопородных и помесных хряков крупной белой породы и породы йоркшир / С.Н. Алейник, Г.С. Походня, А.Н. Добудько, С.М. Мирзаев. – Белгород : Изд.-во ООО ИПЦ «Политerra», 2020. – 34 с.
15. Походня Г.С. Применение кормовой добавки «Мивал-Зоо» в свиноводстве / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Е.Г. Федорчук, И.С. Демиденко, Е.В. Приходько, Н.Б. Еремина // Зоотехния, 2009. – № 2. – С. 3-5.
16. Повышение воспроизводительной функции хряков за счет скармливания им кормовой добавки «Элевит» / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Т.А. Малахова, А.Ю. Калинин, Н.И. Жернакова, М.Ю. Скоркина // Зоотехния. – 2020. – № 3. – С. 24-28.
17. Повышение воспроизводительной функции свиноматок / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, А.В. Косов, Ю.П. Бреславец // Зоотехния, 2020. – № 11. – С. 22-25.
18. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина // Зоотехния. – 2011. – № 11. С. 9-11.
19. Нарижный А.Г. Резервы прогрессивного метода / А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство. – 1995. – № 5. – С. 23-24.

#### References

1. Distilled water. GOST 6709-72. Moscow: Standartinform, 2007 – 2 p.
2. Methodological recommendations for the use and storage of synthetic media for boar sperm. – Moscow, 2005. – 24 p.
3. Narizhny A.G. The biological usefulness of a diluent for boar sperm depending on the shelf life and packaging material / A.G. Narizhny, A.G. Anisimov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2014. – № 2 (26). – P. 89-92.
4. Pogodin S.A. Water / S.A. Pogodin // Chemical Encyclopedic Dictionary. – 1983. "SE". – P. 103.

5. Glucose-chelate-citrate-sulfate medium for storing boar sperm, GOST 17637-72. Instructions for use.
6. Media for dilution and storage of semen of farm animals. – Moscow. – 1977. – 6 s.
7. Pokhodnya G.S. Theory and practice of reproduction and rearing of pigs / G.S. Pokhodnya. – Moscow: Agropromizdat Publishing house, 1990. – 271 p.
8. Pokhodnya G.S. Various modes of using boars / G. S. Pokhodnya // Pig breeding, 1978. – № 5. – Pp. 17-18.
9. Fedorchuk E.G. The effectiveness of using the feed additive "HydroLaktiV" in the diets of boars / E.G. Fedorchuk, G. S. Pokhodnya // Pig breeding and pork production technology: A collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Pokhodnya. – Belgorod, 2012. – Pp. 58-60.
10. Pokhodnya G.S. Increase in the reproductive functions of boars due to the use of chlorella suspension in their diets / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, N.P. Dudina // Promising pig breeding: Theory and Practice, 2011. – № 2. – P. 5.
11. Pokhodnya G.S. Suspension of chlorella in the diets of boar producers / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, N.P. Dudina // Belgorod Agromir, 2011. – № 2 (62). – P. 40-43.
12. Pokhodnya G.S. Pig breeding. Volume 1. Reproduction and breeding work in pig breeding / G.S. Pokhodnya. Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2019 – 768.
13. Fundamentals of breeding business in pig breeding / S.N. Aleynik, G.S. Pokhodnya, A.A. Novikov, S.M. Mirzaev. – Belgorod : publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2020. – 181 p.
14. Reproductive function and productivity of purebred and crossbred boars of large white breed and Yorkshire breed / S.N. Aleynik, G.S. Pokhodnya, A.N. Dobudko, S.M. Mirzaev. – Belgorod : Publishing house of LLC CPI "Polyterra", 2020. – 34 p.
15. Pokhodnya G.S. Application of the feed additive "Mival-Zoo" in pig breeding / G.S. Pokhodnya, A.A. Shaposhnikov, E.G. Fedorchuk, I.S. Demidenko, E.V. Prikhodko, N.B. Eremina // Zootechniya, 2009. – № 2. – Pp. 3-5.
16. Improving the reproductive function of boars by feeding them the feed additive "Elevit" / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, T.A. Malakhova, A.Yu. Kalinin, N.I. Zhernakova, M.Yu. Skorkina // Zootechniya. – 2020. – № 3. - Pp. 24-28.
17. Improving the reproductive function of sows / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, A.V. Kosov, Yu.P. Breslavets // Zootechnia, 2020. – № 11 – Pp. 22-25.
18. Mysik A.T. Zootechnical and economic efficiency of the use of chlorella suspension in the diets of boar producers / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, N.P. Dudina // Zootechnia. – 2011. – № 11. Pp. 9-11.
19. Narizhny A.G. Reserves of the progressive method / A.G. Narizhny, G.S. Pokhodnya // Pig breeding. – 1995. – № 5. – P. 23-24.

#### Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Нарижный Александр Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

Бреславец Юрий Павлович – доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Джамалдинов Абдулазиз Чупанович, доктор биологических наук Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

Анисимов Артур Григорьевич - кандидат биологических наук Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

Бреславец Павел Иванович, доцент кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Бреславец Валентина Магомедовна, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

#### Information about authors

Pokhodnya Grigory Semenovich, Professor of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University.

Narizhny Aleksandr Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Animal Husbandry - VIZh named after Academician L.K. Ernst".

Breslavets Yuri Pavlovich, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University.

Dzhamalidinov Abdulaziz Chupanovich, Doctor of Biological Sciences Ernst.

Anisimov Artur Grigorievich, Candidate of Biological Sciences Ernst.

Breslavets Pavel Ivanovich, Associate Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University.

Breslavets Valentina Magomedovna, Associate Professor of the Department of Non-infectious Pathology, Belgorod State Agrarian University.

УДК 636.2.034

*Т.Н. Руднева, Г.Н. Литовкина, В.В. Сафронов, О.Е. Татьяничева*

## ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ ЧЕТЫРЕ И БОЛЕЕ ЛАКТАЦИИ

**Аннотация.** Изучены основные хозяйственно полезные признаки живых коров симментальской и черно-пестрой пород, используемых 4 и более лактаций, выполнен сравнительный анализ биологических параметров коров разных пород.

**Ключевые слова:** симментальская порода, черно-пестрая порода, лактация, молочная продуктивность, массовая доля жира, массовая доля белка, сервис-период, сухостойный период.

## ECONOMICALLY USEFUL QUALITIES OF DAIRY COWS USED FOR FOUR AND MORE LACTATION

**Annotation.** The main economically useful characteristics of live cows of the Simmental and Black-and-White breeds, used for 4 or more lactations, have been studied, a comparative analysis of the biological parameters of cows of different breeds has been carried out.

**Keywords:** Simmental breed, black-and-white breed, lactation, milk yield, mass fraction of fat, mass fraction of protein, service period, dry period.

В настоящее время развитие молочного скотоводства в мире характеризуется интенсификацией селекционных процессов, направленных на повышение рентабельности производства молока за счет совершенствования разводимых пород [1,2,9,10].

Установлено, что с каждым годом продуктивной жизни животного наиболее полно раскрывается его генетический потенциал к высоким показателям молочной продуктивности. Более того, коровы, используемые в хозяйстве длительное время, как правило, отличаются хорошей продуктивностью на протяжении всей жизни, а также крепостью конституции и здоровья. Таким образом, более продолжительное содержание дойных коров увеличивает количество получаемой продукции, нормализует величину и скорость ремонта стада, расширяет горизонты племенной работы, то есть эффективно в селекционном отношении [2]. Однако в современных условиях корова часто выбывает после 2-3 лактации, не успев раскрыть свой генетический потенциал [3]. Поэтому продолжительность использования коров категория не только биологическая, но и экономическая [6].

Для выращивания молочной коровы от рождения до первого отела проходит более 2-х лет, затрачиваются большие средства. При продолжительном продуктивном использовании эти затраты распределяются на большее количество произведенной продукции и снижается ее себестоимость [11].

Во многих странах мира за последние годы значительно повысилась продуктивность коров, но одновременно снизилась продолжительность их продуктивного использования до 2,5-3 лактаций [7,12]. В то же время биологические возможности продуктивного использования коров составляют 10-12 лактаций [4]. Некоторые специалисты считают, что пороговым значением использования коров является 2,5 лактации, другие – в среднем не менее 2,86 лактаций. Если этот показатель будет ниже критической отметки, то может произойти распад биологической целостности системы – стада. Наивысший удой коров чаще всего бывает на 4-6 лактации, а затраты на выращивание окупаются при их использовании в течение 3-4 лактаций [7,12].

**Цель и задачи исследований.** Изучить основные хозяйственно полезные признаки живых коров симментальской и черно-пестрой пород, используемых 4 и более лактаций – ценного племенного материала.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследований послужили 203 коровы симментальской породы или 56% стада и 170 коров или 47% стада черно-пестрой породы племенных заводов ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН». Для анализа использовалась накопленная информация автоматизированной программы «СЕЛЭКС. Молочный скот». Полученные

данные обработаны методом вариационной статистики в программе MicrosoftOfficeExcel 2007. Разница между средним арифметическим определялась по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований.** Возраст коров при первом отеле является одним из важнейших факторов, влияющих на молочную продуктивность животного и срок его хозяйственного использования. Нашими исследованиями установлено, что возраст первого отеля коров как симментальской, так и черно-пестрой пород в пределах 27,2-27,3 мес., т.е. возраст плодотворного осеменения телок 18 мес. (табл.1). Незначительно отличается он от среднего показателя по породам у дочерей отдельных быков, за исключением потомков быка Лонга 106223819, которые телятся первый раз в возрасте 25,8 мес. (табл. 3).

**Таблица 1 – Хозяйственно-биологические параметры коров симментальской и черно-пестрой пород, использующихся 4 и более лактации**

№ п/п	Показатели	Ед. измер.	Симментальская порода		Черно-пестрая порода	
			n=203		n=170	
			M±m	Cv	M±m	Cv
1	Возраст 1-го отеля	мес.	27,3±0,24	12,75	27,2±0,27	13,6
2	Номер ПЗЛ		4,3±0,08	25,11	4,2±0,07	23,1
3	Удой за 305 дней ПЗЛ	кг	8097,91±91,14	16,04	8421,01±76,72	11,88
4	М.д.ж. за 305 дней ПЗЛ	%	4,05±0,18	6,4	4,06±0,03	9,11
5	М.д.б. за 305 дней ПЗЛ	%	3,34±0,01	3,29	3,31±0,47	5,74
6	Номер макс. лактации		3,04±0,09	40,48	3,1±0,1	42,46
7	Удой за 305 дней макс. лактации	кг	8459,06±65,17	10,98	8764,61±71,5	10,64
8	М.д.ж. за 305 дней макс. лактации	%	4,30±0,36	18,37	4,28±0,05	14,48
9	М.д.б. за 305 дней макс. лактации	%	3,31±0,16	7,39	3,28±0,19	7,7
10	Возраст в лактациях		4,6±0,08	25,0	4,6±0,09	25,43
11	Возраст в отелях		4,85±0,07	21,44	4,83±0,08	23,0
12	Ж.м. после 3-его отеля	кг	613,22±1,34	3,11	612,21±1,88	4,0
13	Продолжительность сервис-периода по 1-ой лактации	дн.	138,76±8,14	69,1	127,54±6,26	64,38
14	Продолжительность сервис-периода по макс. лактации	дн.	163,57±7,33	53,4	160,63±9,24	66,24
15	Сухостойный период по макс. лактации	дн.	65,8±1,88	38,93	63,17±2,1	41,55
16	Количество матерей	n	181		146	
17	Номер макс. лактации матерей		3,1±0,12	51,6	3,2±0,15	55,9
18	Удой за 305 дней макс. лактации матерей	кг	8190,0±87,88	14,43	8537,77±84,28	11,94
19	М.д.ж. за 305 дней макс. лактации матерей	%	4,19±0,02	7,87	4,21±0,03	8,08
20	М.д.б. за 305 дней макс. лактации матерей	%	3,28±0,02	8,54	3,3±0,25	9,3

В соответствии с заданными параметрами при отборе коров для исследований, средний возраст в отелях 4,85 у симменталов и 4,83 отеля у черно-пестрых (табл.1). Для более полного представления об изучаемых признаках были выделены группы дочерей отдельных быков, возраст которых во многих случаях оказался достоверно ниже ( $P \leq 0,001$ ) среднего по породам (табл. 2, табл. 3), что могло быть вызвано более поздним поступлением племенной продукции этих быков на предприятие. Средний возраст в лактациях по обеим породам 4,6. В родственных группах дочерей быков симментальской породы этот показатель – 3,58-3,95 лактаций,

черно-пестрой – 3,92-3,96 лактаций, за исключением дочерей Лонга 106223819, которые используются 4,43 лактации. Вариабельность возраста в лактациях – 25,0%-25,43%. Это говорит о том, что в стадах есть поголовье с большим сроком хозяйственного использования, обладающее высокими продуктивными качествами.

**Таблица 2 – Параметры коров симментальской породы разных генотипов, использующихся 4 и более лактации**

№ п/п	Показатели	Ед. измер.	Марио 9783177		Торнадо 10928274		Бойсверт 105803070		Адвент 106142827	
			n=12		n=18		n=14		n=20	
			M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
1	Возраст 1-го отела	мес.	28,0 ±1,64	20,25	26,44 ±0,51	8,13	26,93 ±0,63	8,8	26,4 ±0,69	11,63
2	Номер ПЗЛ		3,5 ±0,26	25,7	3,89 ±0,14	15,17	3,79 ±0,18	17,94	3,55 ±0,17	21,41
3	Удой за 305 дней ПЗЛ	кг	8295,17 ±230,48	9,61	8394,44 ±216,18	10,92	9236,0 ±284,96	11,54	8082,65 ±260,13	14,42
4	М.д.ж. за 305 дней ПЗЛ	%	3,98 ±0,05	4,77	3,97 ±0,08	9,07	3,92 ±0,05	5,1	4,01 ±0,05	5,98
5	М.д.б. за 305 дней ПЗЛ	%	3,36 ±0,04	3,87	3,4 ±0,02	2,94	3,34 ±0,02	2,69	3,36 ±0,03	3,87
6	Номер макс. лактации		2,92 ±0,15	17,81	3,11 ±0,28	38,26	2,78 ±0,18	24,5	2,75 ±0,2	33,1
7	Удой за 305 дней макс. лактации	кг	8244,08 ±249,52	10,47	8470,94 ±178,6	8,94	8886,43 ±270,59	11,39	8562,8 ±189,48	9,89
8	М.д.ж. за 305 дней макс. лактации	%	4,19 ±0,09	7,64	4,24 ±0,07	7,31	4,3 ±0,1	8,37	4,18 ±0,06	6,94
9	М.д.б. за 305 дней макс. лактации	%	3,38 ±0,04	4,14	3,35 ±0,03	3,58	3,3 ±0,03	3,33	3,3 ±0,04	5,15
10	Возраст в лактациях		3,58 ±0,26	25,14	4,1 ±0,14	14,4	3,86 ±0,21	20,2	3,95 ±0,17	19,24
11	Возраст в отелах		4,17 ±0,17	14,39	4,39 ±0,11	10,93	4,36 ±0,17	14,22	4,25 ±0,1	10,82
12	Ж.м. после 3-его отела	кг	611,25 ±6,35	3,59	606,17 ±3,19	2,23	610,5 ±4,14	2,53	616,0 ±3,84	2,78
13	Продолжительность сервис-периода по 1-ой лактации	дн.	165,0 ±31,77	72,02	151,75 ±40,82	82,23	158,54 ±47,06	69,58	125,4 ±21,02	53,0
14	Продолжительность сервис-периода по макс. лактации	дн.	165,43 ±25,95	58,66	170,58 ±25,39	41,91	160,27 ±29,12	47,79	163,0 ±22,43	43,5
15	Сухостойный период по макс. лактации	дн.	68,43 ±7,48	40,9	63,5 ±10,0	54,5	79,45 ±8,26	34,54	67,2 ±8,6	40,46
16	Количество матерей	n	11		14		14		18	
17	Номер макс. лактации матерей		3,27 ±0,48	48,93	3,00 ±0,53	66,66	3,28 ±0,41	46,95	2,72 ±0,3	46,69
18	Удой за 305 дней макс. лактации матерей	кг	7930,18 ±340,0	14,23	8008,0 ±412,62	19,27	8373,64 ±286,2	12,78	8367,83 ±208,48	10,56
19	М.д.ж. за 305 дней макс. лактации матерей	%	4,26 ±0,14	11,27	4,16 ±0,1	9,13	4,28 ±0,13	11,45	4,36 ±0,11	10,32
20	М.д.б. за 305 дней макс. лактации матерей	%	3,34 ±0,05	5,39	3,28 ±0,04	4,88	3,33 ±0,03	3,0	3,29 ±0,02	

Следует отметить, что ПЗЛ у подконтрольного поголовья составляет 4,3 и 4,2 лактации. Удой за 305 дней ПЗЛ по симментальской породе – 8097,91 кг молока, по черно-пестрой –

8421,01 кг, т.е. разница существенная – более чем на 300 кг черно-пестрые коровы дают больше молока ( $P \leq 0,01$ ). Продуктивность дочерей Презента 5572, Лонга 106223819 и Лимита в группе черно-пестрой породы, соответственно, 9067,25 кг, 8868,0 кг, 8641,61 кг, что достоверно выше среднего удоя по породе, однако разница достоверна при  $P \leq 0,01$  только у дочерей Презента 5572. Вместе с тем в симментальском стаде дочери быка Бойсверта отличаются не меньшей продуктивностью, их удой за ПЗЛ – 9236,00 кг молока. Характеризуя качественные показатели молока за ПЗЛ, надо отметить их незначительное различие – массовая доля жира по симментальской породе 4,05%, по черно-пестрой – 4,06%. Массовая доля белка, соответственно, 3,34%, 3,31%. Это говорит о целенаправленной, многолетней селекции не только по количественным, но и качественным показателям молочной продуктивности разводимых пород крупного рогатого скота.

**Таблица 3 – Параметры коров черно-пестрой породы разных генотипов, использующихся 4 и более лактации**

№ п/п	Показатели	Ед. измер.	Презент 5572		Лонг 106223819		Лимит 106303316	
			n=12		n=14		n=28	
			M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
1	Возраст 1-го отела	мес.	26,92 ±0,85	10,92	25,8 ±0,73	10,66	26,07 ±0,46	9,44
2	Номер ПЗЛ		3,75 ±0,17	16,0	4,14 ±0,18	16,42	3,64 ±0,13	18,68
3	Удой за 305 дней ПЗЛ	кг	9067,25 ±236,35	9,02	8868,0 ±285,68	12,05	8641,61 ±775,43	47,47
4	М.д.ж. за 305 дней ПЗЛ	%	4,01 ±0,08	6,98	3,9 ±0,03	9,2	4,16 ±0,09	11,06
5	М.д.б. за 305 дней ПЗЛ	%	3,26 ±0,04	3,99	3,32 ±0,04	4,22	3,31 ±0,03	4,23
6	Номер макс. лактации		3,08 ±0,19	21,75	3,29 ±0,25	27,96	3,0 ±0,18	31,33
7	Удой за 305 дней макс. лактации	кг	9062,67 ±225,5	8,62	8897,36 ±225,81	9,49	8876,39 ±202,38	12,06
8	М.д.ж. за 305 дней макс. лактации	%	4,25 ±0,08	6,82	4,13 ±0,08	7,75	4,32 ±0,07	8,1
9	М.д.б. за 305 дней макс. лактации	%	3,17 ±0,03	3,78	3,32 ±0,04	4,52	3,31 ±0,03	4,53
10	Возраст в лактациях		3,92 ±0,15	13,26	4,43 ±0,21	17,61	3,96 ±0,13	17,42
11	Возраст в отелах		4,17 ±0,12	10,31	4,71 ±0,17	13,16	4,29 ±0,1	12,59
12	Ж.м. после 3-его отела	кг	613,25 ±5,22	2,94	608,36 ±4,42	2,72	606,93 ±3,71	3,24
13	Продолжительность сервис-периода по 1-ой лактации	дн.	134,11 ±19,66	43,97	107,18 ±21,43	66,38	113,64 ±16,65	54,8
14	Продолжительность сервис-периода по макс. лактации	дн.	155,11 ±16,72	29,49	166,0 ±39,96	75,29	158,14 ±17,16	38,16
15	Сухостойный период по макс. лактации	дн.	73,22 ±15,71	64,55	55,1 ±5,33	32,12	57,71 ±3,39	22,01
16	Количество матерей	n	11		13		23	
17	Номер макс. лактации матерей		3,82 ±0,44	38,7	2,38 ±0,29	43,7	3,09 ±0,39	60,84
18	Удой за 305 дней макс. лактации матерей	кг	8669,09 ±255,67	9,79	8452,3 ±249,29	10,65	8724,96 ±298,32	16,41
19	М.д.ж. за 305 дней макс. лактации матерей	%	4,33 ±0,09	6,93	4,25 ±0,13	10,82	4,27 ±0,07	8,43
20	М.д.б. за 305 дней макс. лактации матерей	%	3,32 ±0,03	3,31	3,33 ±0,03	3,0	3,3 ±0,02	3,33

Наивысшая продуктивность у подконтрольного поголовья проявилась на третьей лактации, что соответствует утверждениям многих исследователей. Максимальный удой коров симментальской и черно-пестрой пород 8459,06 кг и 8764,6 кг, соответственно. Этот показатель характеризуется высокими коэффициентами вариации – 40,48% у симменталов, 42,46% – у черно-пестрых коров. Следовательно, максимальной продуктивности могут достигать как полновозрастные, так и коровы в молодом возрасте. Этот продуктивный период характеризуется высокой массовой долей жира (4,3% у симменталов и 4,28% у черно-пестрых) и белка в молоке (3,31% у симменталов и 3,28% у черно-пестрых). Дочери Бойсверта 105803070 на 427,37 кг молока превосходят сверстниц симментальской породы по надою и за максимальную лактацию.

Многие исследователи отмечают, что молочная продуктивность коров зависит от их живой массы [5,8]. Животные обеих групп крупные, живая масса достигает 600 кг и более. Оценка типа телосложения показала, что у них крепкая конституция, хорошо развитый экстерьер, вымя ваннообразной и чашеобразной формы с высокой скоростью молокоотдачи, что соответствует молочному типу крупного рогатого скота.

Продолжительность сервис-периода, как производственного показателя, дает общее представление о воспроизводительной функции как стада в целом, так и каждой коровы в частности. Установлено, что продолжительность сервис-периода по максимальной лактации у коров симментальской породы – 163,57 дней, у коров черно-пестрой породы – 160,63 дней. У первотелок он в пределах 127,54-138,76 дней. Вариация сервис-периода очень высокая, в большинстве случаев более 60%, т.е. в стаде есть коровы, быстро восстанавливающиеся после отела, но большинству из них надо уделять внимание работникам зооветеринарной службы.

Сухостойный период необходим для подготовки коровы к предстоящему отелу и накоплению питательных веществ для последующей молочной продуктивности. По максимальной лактации этот показатель в пределах нормы и составляет по симментальской породе 65,8 дней, по черно-пестрой – 63,17 дня.

Наряду с изучением хозяйственно полезных качеств живых коров, были проанализированы главные показатели молочной продуктивности за наивысшую лактацию их матерей. В группе матерей коров симментальской породы удой за анализируемую лактацию 8190,0 кг, массовая доля жира – 4,19%, массовая доля белка – 3,28%. Их варибельность, соответственно, равна 14,3%, 7,87%, 8,54%. Аналогичная лактация матерей коров черно-пестрой породы характеризуется надоем 8537,77 кг молока ( $C_v=11.94\%$ ), массовой долей жира – 4,21% ( $C_v=8.08\%$ ), белка – 3,3% ( $C_v=9.3\%$ ). Сравнения удоев матерей и дочерей свидетельствуют о том, что у дочерей он достоверно выше по обеим сравниваемым группам ( $P\leq 0,05$ ). Так потомки симментальской породы превосходят своих родителей на 269,1 кг молока (3,3%), черно-пестрой – на 226,8 кг (2,6%). По содержанию массовой доли жира и белка в молоке между группами дочерей и матерей обеих пород существенной достоверной разницы не наблюдалось.

**Заключение.** Научно обоснованная оценка коров 4 и более лактаций показала, что это уникальное поголовье обладает высокими хозяйственно полезными качествами. Оно составит основу племенного ядра, где будет способствовать росту молочной продуктивности и качества получаемого молодняка, что повысит генетический потенциал стада.

#### Библиография

1. Басонов О.А. Причины выбытия импортного голштинизированного черно-пестрого скота Нижегородской области // О.А. Басонов, Н.В. Воробьева, А.В. Катков // Росинформресурс. Нижегородский центр научнотехнической информации. – Информационный листок 52-021-08.-2008. – 4 с.
2. Басонов О.А., Павлова О.Е. Продолжительность хозяйственного использования коров от уровня их продуктивности // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – С. 103-107.
3. Грачев В.С., Шуклина А.Ю. Повышение продолжительности хозяйственного использования молочного скота // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 22. – С. 126-129.
4. Делян А.С. Селекционные аспекты повышения сохранности телят и продуктивного долголетия коров. Монография // А.С. Делян. – М. : ФГОУ ВПО РГАЗУ, 2010 – 85 с.
5. Казаровец Н.В. Племенная работа по формированию массива скота желательного типа. Монография // Н.В. Казаровец и др. Мн. БГАТУ. 2008. – 36 с.
6. Лебедько Е.Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5 (31). – С. 47-49.

7. Пещук Л. Оптимальные сроки использования коров / Л. Пещук. // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 1. – С. 22-23.
8. Рузский С.А. Племенное дело в скотоводстве. // С.А. Рузский. М. : Колос, – 1977. – 320 с.
9. Стрекозов Н.И. Молочное скотоводство России: монография // Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Первов. – М. : ВИЖ. – 2013. – С. 9-40.
10. Суворовцев В.Н. Экономические аспекты продуктивного долголетия молочных коров / В.Н. Суворовцев, Ю.Н. Никулина // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 8. – С. 2-5.
11. Шляхтунов В.И., Карпович Е.М. Продолжительность продуктивного использования коров – важный фактор повышения эффективности молочного скотоводства // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 56-59.
12. Щепкин С.В. О сохранности молочных стад. / С.В. Щепкин, А.В. Кузнецов, А.Г. Коталунов // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 3. – С. 4-6.

#### References

1. Basonov O.A. Reasons for the disposal of imported holstein black-and-white cattle of the Nizhny Novgorod region. / O.A. Basonov, N.V. Vorobyova, A.V. Katkov // Rosinformresurs. Nizhny Novgorod Center for Scientific and Technical Information. – Information sheet 52-021-08. –2008. – 4 p.
2. Basonov O.A., Pavlova O.E. The duration of economic use of cows depends on the level of their productivity // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2017. – Pp. 103-107.
3. Grachev V.S., Shuklina A.Yu. Increasing the duration of economic use of dairy cattle // Izvestiya of the St. Petersburg State Agrarian University. – 2011. – № 22. – Pp. 126-129.
4. Delyan A.S. Breeding aspects of improving the safety of calves and productive longevity of cows. Monograph / A.S. Delyan. – М. : FGOU VPO RGAZU, 2010 – 85 с.
5. Kazarovets N.V. Breeding work on the formation of an array of cattle of the desired type. Monograph // N.V. Kazarovets and others. Mn. BGATU. 2008. – 36 с.
6. Lebedko E.Ya. Economic use of dairy cows depending on the influence of a number of factors. // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2007. – № 5 (31). – P. 47-49.
7. Peshchuk L. Optimal terms of using cows. / L. Peshchuk. // Dairy and beef cattle breeding. – 2002. – № 1. – P. 22-23.
8. Ruzsky S.A. Breeding in cattle // S.A. Ruzsky. – М. : Kolos, – 1977. – 320 с.
9. Strekozov N. And. Dairy cattle breeding in Russia: monograph // N.And. Strekozov, H.A. Amerkhanov, N.G. Pervov. M. VIZH. – 2013. – Pp. 9-40.
10. Suvorovtsev V.N., Economic aspects of productive longevity of dairy cows, / V.N. Suvorovtsev, Yu.N. Nikulina // Dairy and beef cattle breeding. – 2014. – № 8. – P. 2-5.
11. Shlyakhtunov V.I. Karpovich E.M. The duration of productive use of cows is an important factor in improving the efficiency of dairy cattle breeding // Veterinary Journal of Belarus. – 2015. – № 1. – P. 56-59.
12. Shepkin S.V. About the safety of dairy herds. / S.V. Shchepkin, A.V. Kuznetsov, A.G. Kotalunov. // Dairy and meat cattle breeding. – 2014. – № 3. – P. 4-6.

#### Сведения об авторах

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

Литовкина Галина Николаевна, главный зоотехник-селекционер лаборатории животноводства, ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», ул. Октябрьская, д. 58, г. Белгород, Россия, 308001, тел. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemledel-oph@yandex.ru

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

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

#### Information about authors

Tamara Nikolaevna Rudneva, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Animal Husbandry, Belgorod FANC RAS, Oktyabrskaya str., 58, Belgorod, Russia, 308001, tel. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemledel-oph@yandex.ru

Litovkina Galina Nikolaevna, Chief animal breeder of the Laboratory of Animal Husbandry, Belgorod FANC RAS, Oktyabrskaya str., 58, Belgorod, Russia, 308001, tel. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemledel-oph@yandex.ru

Safronov Vladimir Vasilyevich, Animal Husbandry Laboratory Technician, Belgorod FANC RAS, Oktyabrskaya str., 58, Belgorod, Russia, 308001, tel. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemledel-oph@yandex.ru

Olga Yegorovna Tatyancheva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General and Private Animal Science, Belgorod State Agrarian University, 1 Vavilova str., Maysky village, Belgorod district, Belgorod Region, Russia, 308503, tel. 8(929)002-44-73, e-mail: tatyancheva@mail.ru

УДК 636.2.034

*Г.Н. Левина, Т.Н. Руднева, Г.Н. Литовкина, О.Е. Татьяничева*

## **ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ТИПА, УПИТАННОСТЬ И ЭКСТЕРЬЕР КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОД ПЛЕМЗАВОДОВ ФГБНУ «БЕЛГОРОДСКИЙ ФАНЦ РАН»**

**Аннотация.** Выполнена линейная оценка типа и выявлены недостатки экстерьера коров симментальской и черно-пестрой пород в разрезе лактаций племенных заводов ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН».

**Ключевые слова:** симментальская порода, черно-пестрая порода, линейный метод оценки экстерьера, тип телосложения.

## **LINEAR ASSESSMENT OF THE TYPE, FATNESS AND EXTERIOR OF COWS OF THE SIMMENTAL AND BLACK-AND-WHITE BREEDS OF BREEDING PLANTS OF THE FSBSI «BELGOROD FANC RAS»**

**Annotation.** A linear assessment of the type was performed and the shortcomings of the exterior of cows of the Simmental and black-and-white breeds were revealed in the context of lactations of breeding plants of the Belgorod FANC RAS.

**Keywords:** Simmental breed, black-and-white breed, linear method of exterior assessment, body type.

Оценка экстерьера – внешних форм животных – несмотря на известную субъективность и условность, занимает важное место в племенной работе в молочном животноводстве. Это объясняется тем, что, во-первых, внешний осмотр животного при определенных навыках дает надежное представление о крепости его конституции и здоровье, следовательно, о пригодности к длительному и интенсивному хозяйственному использованию и, отсюда, экономической эффективности. Во-вторых, экстерьерная оценка позволяет в общих чертах судить о типе животного, направлении его продуктивности. В-третьих, своевременное выявление и исключение из селекционного процесса животных с серьезными недостатками и пороками экстерьера предотвратит их накопление в стадах и распространение в породе, поскольку последнее может привести в череде поколений к понижению продуктивности и иным нежелательным и трудно поправимым последствиям.

Правильное применение результатов оценки типа телосложения при селекции молочного скота способствует повышению продуктивности животных, увеличению продолжительности их жизни, улучшению плодовитости, легкому протеканию отелов [8].

В настоящее время в большинстве стран с развитым молочным скотоводством для оценки типа экстерьера скота используют линейный метод. Он позволяет получить объективную оценку отдельных животных, групп животных и стад в целом, вести корректирующий подбор для устранения выявленных недостатков экстерьера и таким образом влиять на тип телосложения животных [4,5,9]. Вместе с тем он способствует получению объективных данных о влиянии производителя на изменения наиболее важных экстерьерных признаков, обеспечивающих выраженность молочного типа при сохранении высокой молочной продуктивности и интенсивности использования в стадах [2].

Исследованиями установлено, что на экстерьер молочных коров при линейной оценке существенное влияние оказывают происхождение: порода, кровность и генеалогическая принадлежность, а также стадо, в котором лактируют животные. Это указывает на наследственную обусловленность, и роль паратипических факторов в формировании типа телосложения молочных коров. Анализируя результаты сравнительных исследований по линейной оценке экстерьера коров симментальской породы разных генотипов в условиях Республики Мордовия, ученые установили, что наилучшим экстерьером обладают животные с удоем свыше 6 000 кг. Они имеют более высокий рост и глубокое туловище и отличаются лучшим положе-

нием крестца и вымени. Хорошо выраженные линейные признаки желательного типа животных имеют большое влияние на продуктивность коров. При хорошем кормлении и содержании можно вести селекцию по типу телосложения в нужном направлении [7].

Громова Т.В. и Конорев П.В. [1], проводя исследования экстерьерно-конституциональных исследований на коровах-первотелках приобского типа черно-пестрой породы установили, что наибольшие показатели молочной продуктивности за 100 дней лактации (2574,4 кг и более) имели коровы-первотелки, обладающие менее длинным (3,6 б.) и широким (3,0 б.) крестцом, длинным (4,6 б.) и глубоким (8,1 б.) выменем, плотно прилегающим к туловищу спереди и сзади. Они также установили влияние отдельных быков-производителей на проявление этих особенностей экстерьера у потомства.

Казарбин Д.Р., работая с молочными коровами черно-пестрой, голштинской и холмогорской пород, выявил значительную изменчивость по линейным признакам экстерьера. Голштинская порода обладает преимуществом над черно-пестрой и холмогорской породами по ширине таза (соответственно 5,30; 5,03 и 4,86 баллов), строению копыта (4,48; 4,10 и 4,46), прикреплению передних долей вымени (5,00; 4,15 и 4,29) и глубине вымени (6,27; 5,51 и 5,95 баллов). Животные холмогорской породы отличаются от черно-пестрой и голштинской крепостью телосложения (5,01; 4,89 и 4,76 баллов), большим наклоном таза (6,53; 5,41 и 5,43) и большим углом сустава задних ног (5,72; 5,34 и 5,26 баллов) [3]. Доказано также, что использование в системе совершенствования холмогорского скота генофонда голштинской породы в качестве улучшающей обеспечивает улучшение экстерьерных показателей у их потомков. Голштинизированные животные соответствуют современному молочному типу холмогорского скота [6].

**Цель и задачи исследований.** В настоящее время с увеличением продуктивности коров сокращается продолжительность их использования. Основными причинами выбраковки при этом являются: болезни ног, нарушение функции воспроизводства и обмена веществ и др. Такое обстоятельство послужило основанием для усиления внимания к крепости их конституции и экстерьеру. Изучение вариаций признаков экстерьера у первотелок и полновозрастных коров симментальской и черно-пестрой пород представляет интерес, который заключается в том, что при составлении планов племенной работы с крупным рогатым скотом и ежегодном закреплении быков за маточным стадом необходимо использовать корректирующие подборы в соответствии с задачами совершенствования стада.

**Материал и методика исследований.** Суть метода линейной оценки типа заключается в измерении каждого конкретного признака экстерьера по единой шкале. Лимит по европейской системе, которая принята и у нас в стране, от 9 до 1 балла. При среднем развитии признака дается 5 баллов, сильное развитие оценивается в 6-9 баллов, недоразвитие 4-1 балла. При оценке каждого конкретного животного сначала оценивался общий вид, а затем отдельные признаки. Оценка проводилась глазомерно, а по отдельным признакам и наощупь, оценивались коровы на 2-3 месяцах лактации перед дойкой по 18 признакам экстерьера (табл. 1,3). В дополнение провели комплексную оценку экстерьера. При этом использовалась глазомерная оценка в сочетании с бальной. Классификация осуществлялась по 100-бальной системе. На основе оценки отдельных коров проводили «профилирование» оцененных по дочерям быков, позволяющее судить о том, какие признаки типа и насколько улучшает или ухудшает данный производитель. Отклонение от среднего показателя признака по группе вправо и влево бралось в долях сигмы.

**Результаты исследований.** Коровы симментальской породы (602 гол.) хорошо развиты и имеют в основном молочно-мясной тип телосложения. Упитанность коров, как старших возрастов (3,09 балла), так и первотелок (3,0 балла) практически не различается (табл. 1). Вероятно, это связано с тем, что осеменение телок проводится в 17-18 месяцев и старше. Выраженность молочного типа в большей степени проявляется у коров старшего возраста, так у первотелок – 88,8 балла, у старших – 90,1 балла. С увеличением возраста у коров несколько увеличивается балл за высоту в крестце (8,2-8,4 балла) и глубину туловища (8,3-8,7 балла).

Прикрепление вымени от первой к третьей лактации не изменяется, равно как и ширина задних долей вымени – 5,7-5,8 баллов. Крепость конституции коров на 1-3 лактациях стабильна – 4,9 балла.

Мягкие бабки ног проявляются у 27% первотелок, процент таких коров в старшем возрасте увеличился на 2% (29%), (табл. 2). У коров довольно часто отмечается крыловидная лопатка (14%-18%), что, вероятно, является следствием издержек конструкции кормушек, т. к. в целом животные имеют крепкую конституцию.

Из недостатков вымени выделены сближенные соски – 16% у первотелок и 10% – у полновозрастных коров.

**Таблица 1 – Линейная оценка типа коров симментальской породы по лактациям (n=602)**

Признаки экстерьера	Лактация			
	Первая (n=228)		Третья (n=374)	
	М	Отклонение в долях $\sigma$	М	Отклонение в долях $\sigma$
Молочный тип	88,8	-0,4	90,1	0
Туловище	90,0	-0,6	90,5	0,4
Конечности	87,0	0,7	87,0	-0,9
Вымя	87,0	0,4	89,6	-0,6
Высота в крестце	8,2	0,1	8,4	0
Глубина туловища	8,3	0,1	8,7	0
Положение зада	6,0	0,1	5,7	-0,1
Ширина зада	5,5	0,1	5,8	0
Угол копыта	4,7	0	4,8	0
Высота пятки	4,4	0	4,4	-0,1
Постановка задних ног	5,5	0	5,3	0,1
Прикрепление передних долей вымени	4,6	0	4,6	0,1
Высота задних долей вымени	5,0	0,3	4,9	-0,1
Центральная связка вымени	6,2	0	6,1	0
Глубина вымени	4,9	-0,1	5,1	0
Ширина задних долей вымени	5,7	0	5,8	-0,1
Распределение передних сосков	5,2	0,1	5,2	0
Длина сосков	4,7	-0,1	4,8	0
Крепость	4,9	0	4,9	0
Молочные формы	5,9	0,1	6,1	0
Длина передних сосков	5,0	0,2	5,1	-0,1
Скакательный сустав сзади	4,5	0,1	4,6	-0,2
<b>Упитанность</b>	<b>3,00</b>		<b>3,09</b>	

**Таблица 2 – Недостатки экстерьера коров симментальской породы, %**

Недостатки экстерьера	Первая лактация (n=228)	Третья лактация (n=374)
Дополнительные соски	1	5
Мягкие бабки	27	29
Высокий хвост	38	42
Крышеобразный зад	22	20
Сближенные задние соски	16	10
Горбатая спина	2	2
Крыловидные лопатки	18	14
Провислая спина	3	8
Слабая поясница	-	1
Перехват за лопатками	18	14
Наклонное дно вымени	4	6

За анализируемый период была так же проведена линейная оценка типа у 508 коров первой, второй и третьей лактаций черно-пестрой породы. В целом коровы племенного завода характеризуются хорошим экстерьером и упитанностью на стадии раздоя (3,03-3,08 балла).

Характерной особенностью этого стада (табл. 3) является и то, что молочные формы достаточно хорошо выражены у коров всех возрастов (6,0-6,2 балла), у них хорошее развитие груди и туловища – 7,1-7,3 балла. По крепости телосложения полновозрастные коровы имеют балл на уровне 5,0-5,1, что очень важно для их продолжительного использования. Животные имеют глубокое, хорошо развитое вымя, в динамике возраста балл за вымя не снижается.

**Таблица 3 – Линейная оценка типа коров черно-пестрой породы по лактациям (n=508)**

Признаки экстерьера	Лактация					
	Первая (n=173)		Вторая (n=111)		Третья (n=224)	
	М	Отклонение в долях $\sigma$	М	Отклонение в долях $\sigma$	М	Отклонение в долях $\sigma$
Молочный тип	89,0	0,1	90,8	0,1	90,4	-0,1
Туловище	89,2	0,1	90,9	0,2	89,9	0,3
Конечности	89,5	0,5	90,4	0,3	90,1	0,8
Вымя	88,0	0,1	88,8	0,1	90,1	0,6
Высота в крестце	7,4	0,4	7,7	0,6	7,7	0,5
Глубина туловища	7,1	0,3	7,1	0,1	7,3	0,1
Положение зада	5,6	0,3	5,7	-0,1	5,7	0,2
Ширина зада	6,6	-0,1	6,5	0,1	6,5	0,2
Угол копыта	5,0	0,2	5,1	0,2	5,1	0,2
Высота пятки	5,0	0,1	5,0	0,1	5,0	0,2
Постановка задних ног	5,0	0	5,1	0,2	5,1	0,1
Прикрепление передних долей вымени	5,6	0,1	5,5	0,1	5,6	0,1
Высота задних долей вымени	5,8	0,2	5,8	0,2	6,1	0,1
Центральная связка вымени	6,3	-0,1	6,5	0,1	6,6	0,1
Глубина вымени	5,1	0,2	4,8	0,2	4,9	0,3
Ширина задних долей вымени	6,2	-0,3	6,1	-0,3	6,3	-0,2
Распределение передних сосков	5,0	0,2	5,0	0,4	5,0	0,1
Крепость	5,0	0,1	5,1	0,4	5,1	-0,1
Молочные формы	6,0	0,3	6,1	0,2	6,2	0,1
Длина передних сосков	5,3	0,1	5,4	-0,1	5,5	-0,1
Скакательный сустав сзади	5,0	0,1	5,0	0	5,0	0
<b>Упитанность</b>	<b>3,03</b>		<b>3,08</b>		<b>3,03</b>	

Основными недостатками коров черно-пестрой породы являются мягкие бабки конечностей (6,7-12,6%), но важно отметить, что для восьмитысячного уровня удоя по стаду, это низкий процент животных с таким недостатком. Сближенность задних сосков имеется у 9,2-13,5% коров (табл. 4).

В условиях интенсивной технологии производства продукции животноводства особенно важно, чтобы животные имели хороший экстерьер и крепкую конституцию, а также упитанность, иначе достигнуть высоких показателей в животноводстве, как известно, нельзя.

Таблица 4 – Недостатки экстерьера коров черно-пестрой породы

Недостатки экстерьера	1-я лактация		2-я лактация		3-я лактация	
	Число коров	%	Число коров	%	Число коров	%
Провислая спина	3	1,7	2	1,8	3	1,3
Горбатая спина	2	1,2	-	-	-	-
Слабая поясница	-	-	10	9,0	8	3,6
Крыловидные лопатки	-	-	8	7,2	8	3,6
Крышеобразный зад	16	9,2	16	14,4	19	8,5
Высокий хвост	18	10,0	26	23,4	37	16,5
Мягкие бабки	18	10,0	14	12,6	15	6,7
Сближенные соски	16	9,2	15	13,5	21	9,4
Наклонное дно вымени	5	2,9	5	4,5	1	0,4
Дополнительные соски	1	0,6	-	-	5	2,2
<b>Общее поголовье</b>	<b>173</b>	<b>100</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>224</b>	<b>100</b>

**Заключение.** Проведено достаточно полное описание внешнего вида (фенотипа) крупного рогатого скота, которое показало, что современные стада черно-пестрой и симментальской пород ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» представлены высокопродуктивными животными молочного типа с крепкой конституцией и хорошей упитанностью по всем лактациям.

Материалы оценки использованы для индивидуального и индивидуально-группового подбора быков-производителей с целью закрепления или улучшения тех или иных экстерьерных признаков.

#### Библиография

1. Громова Т.В. Линейная оценка коров-перволеток приобского типа черно-пестрой породы и ее связь с молочной продуктивностью / Громова Т.В., Конорев П.В. Линейная // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 2. С. 96-102.
2. Гурьянов А.М. Линейная оценка экстерьера животных красно-пестрой породы / Гурьянов А.М., Вельматов А.П. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 4. С. 4-7.
3. Казарбин Д.Р. Линейная оценка экстерьера молочных коров и ее применение в скотоводстве России / Казарбин Д.Р. // Автореферат докторской диссертации. ВИЖ. Пос. Дубровицы, Московской обл. 1997. 46 с.
4. Литвинов И.В. Линейная оценка быков-производителей в Вологодской области / Литвинов И.В., Тяпугин С.Е. // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 3. С. 22-24.
5. Мартынова Е.Н. Линейная оценка экстерьера коров и ее связь с продуктивностью / Мартынова Е.Н., Девятова Ю.В. // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 8. С. 23.
6. Прожерин В.П. Линейная оценка экстерьера коров холмогорской породы / Прожерин В.П., Прожерин В.П., Завертяев Б.П., Ялуга В.П., Мохнаткина Ю.М. // Зоотехния. 2008. № 12. С. 3-4.
7. Тишкина Т.Н. Линейная оценка экстерьера коров симментальской породы различных генотипов в условиях республики Мордовия. / Тишкина Т.Н., Вельматов А.А., Гладилин В.Н., Неяскин Н.Н., Ломонов В.Н. // ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Журнал Огарев-Online. 2015. № 1 (42). С. 9.
8. Уфимцева Н.С., Макеева Т.В. Оценка экстерьера крупного рогатого скота молочных пород. / Учебное пособие для практических занятий. // Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск. 2015. 46 с.
9. Чиндалиев А.Е., Калимолдинова А.С., Алипов А.У., Баймуканов А.Д. Использование линейной оценки экстерьера коров. // Главный зоотехник. 2019. № 8. С.32-38.

#### References

1. Gromova T.V. Linear assessment of first-calf cows of the Ob-type black-and-white breed and its relationship with milk productivity. / Gromova T.V., Konorev P.V. Linear // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2018. № 2. S. 96-102.
2. Guryanov A.M. Linear assessment of the exterior of animals of the red - motley breed / Guryanov A.M., Velmatov A.P. // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2005. № 4. P. 4-7.

3. Kazarbin D.R. Linear assessment of the exterior of dairy cows and its application in cattle breeding in Russia / Kazarbin D.R. // Abstract of the doctoral dissertation. VIZH. Pos. Dubrovitsy, Moscow region. 1997. 46 p.
4. Litvinov I.V. Linear assessment of bulls-producers in the Vologda region / Litvinov I.V., Tyapugin S.E. // Dairy and beef cattle breeding. 2004. № 3. P. 22-24.
5. Martynova E.N. Linear assessment of the exterior of cows and its relationship with productivity / Martynova E.N., Devyatova Yu.V. // Dairy and beef cattle breeding. 2004. № 8. From 23.
6. Prozherin V.P. Linear assessment of the exterior of cows of the Kholmogory breed / Prozherin V.P., Prozherin V.P., Zavertyaev B.P., Yaluga V.P., Mokhnatkina Yu.M. // Animal husbandry. 2008. № 12. S. 3-4.
7. Tishkina T.N. Linear assessment of the exterior of Simmental cows of various genotypes in the conditions of the Republic of Mordovia. / Tishkina T.N., Velmatov A.A., Gladilin V.N., Neyaskin N.N., Lomonov V.N. // FSBEI HPE «Moscow State University. N.P. Ogareva». Ogarev-Online magazine. 2015. № 1 (42). From 9.
8. Ufimtseva N.S., Makeeva T.V. Assessment of the exterior of dairy cattle. / Study guide for practical training. // Novosibirsk State Agrarian University. Novosibirsk. 2015. 46 s.
9. Chindaliev A.E., Kalimoldinova A.S., Alipov A.U., Baimukanov A.D. Use of linear estimation of the exterior of cows. // Chief zootechnician. 2019. № 8. S.32-38.

#### Сведения об авторах

Левина Галина Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Городской округ Подольск, поселок Дубровицы, дом 60 Московской области, Россия, 142132, тел. 8- 9263583623, e-mail: gnlevina@yandex.ru

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

Литовкина Галина Николаевна, главный зоотехник-селекционер лаборатории животноводства, ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», ул. Октябрьская, д. 58, г. Белгород, Россия, 308001, тел. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemleledel-oph@yandex.ru

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

#### Information about the authors

Levina Galina Nikolaevna, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Genetics, Breeding of farm animals and Animal Husbandry Technologies, L.K. Ernst VIZ., Podolsk City District, Dubrovitsy village, house 60, Moscow region, Russia, 142132, tel. 8-9263583623, e-mail: gnlevina@yandex.ru

Tamara Nikolaevna Rudneva, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Animal Husbandry, Belgorod FANC RAS, Oktyabrskaya str., 58, Belgorod, Russia, 308001, tel. 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemleledel-oph@yandex.ru

Litovkina Galina, main livestock breeder laboratory animal, FGB-WELL «Belgorod PANTS wounds», Oktyabrskaya str., 58, Belgorod, Russia, 308001, tel: 8 (4722) 39-96-37, e-mail: zemleledel-oph@yandex.ru

Tatyancheva Olga E., candidate of agricultural Sciences, associate Professor, head of Department of General and private zootechny, FGBOU VO Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str. 1, 308503, тел. 8(929)002-44-73, e-mail: tatyancheva@mail.ru

## Руководство для авторов

В журнале публикуются обзорные, проблемные, экспериментальные статьи, освещающие биологические аспекты развития агропромышленного комплекса в стране и за рубежом, передовые достижения в области зоотехнической науки, ветеринарии, ихтиологии, результаты исследований по молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биохимии, физиологии, иммунологии, биотехнологии, генетики растений и животных и т.п.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3–1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 1,25 см, формат – книжный. Разделять текст на колонки не следует. Если статья была или будет отправлена в другое издание, необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

### Оформление статьи

Слева в верхнем углу без абзаца печатается УДК статьи (корректность выбранного УДК можно проверить на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНИТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева без абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по-центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

После этого через пробел – аннотация и ключевые слова. Содержание аннотации должно отвечать требованиям, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объем – 200–250 слов (1500–2000 знаков с пробелами).

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

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

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

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

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

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

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки

должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

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

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

Фамилия Инициалы всех авторов в транслитерации Название публикации в транслитерации [Перевод названия публикации на английском языке]. *Название источника публикации в транслитерации* (название журнала, сборника трудов, монографии при описании отдельной ее главы и т.д.) [Перевод названия источника публикации на английском языке]. Место издания, Название издательства (для периодических изданий не указывается), год, номер тома, выпуска (при наличии), страницы.

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

При транслитерации следует руководствоваться общепринятыми 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,

**Витковская** 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 (не менее 250 слов, 1500–2000 знаков с пробелами).

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

#### INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

**Abstract.** Text annotation Text annotation.

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

Текст научной статьи.....  
(текст).....  
(текст).....  
(текст).....

**Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок**


#### Библиография

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

2. ...

3. ...

#### References

1. Pokhodnia G.S., Malakhova T.A. Effektivnost' ispol'zovaniia preparata "Mival-Zoo" dlia 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 P 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 bibliographic (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,

**Vitkovskaya** Victoria Petrovna, Assistant– the responsible secretary,

e-mail: popenko\_vika93@mail.ru

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

### Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

**G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk**

#### INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

**Abstract.** Text annotation (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: ... .