ISSN 2307-5872

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

ИВАНОВСКОЙ ГСХА ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА

2018. № 2 (23)

Научный журнал

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Редакционная коллегия:

А.М. Баусов, главный редактор, доктор технических наук, профессор (Иваново);
Д. А. Рябов, заместитель главного редактора, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);
А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);
М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);
Л. В. Воронова, кандидат экономических наук, профессор (Ярославль);
И. Л. Воротников, доктор экономических наук, профессор (Саратов);
Д. О. Дмитриев, кандидат экономических наук, доцент (Иваново);
А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Э. В. Зубенко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново)
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);
А. В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);
В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);
Г. Н. Корнев, доктор экономических наук, профессор (Иваново);
Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);
Д. К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Г. Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Р. З. Нургазиев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
И. Я. Пигорев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Курск);
В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);
В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);
А. А. Соловьев, ответственный секретарь, доктор исторических наук, профессор (Иваново);
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);
А. Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново)
В. Е. Ториков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);
В. Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
Е. А. Фирсова, доктор экономических наук, профессор (Тверь).

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС77-49989 от 23 мая 2012 г.

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (перечень ВАК) по следующим научным направлениям:

06.00.00 Сельскохозяйственные науки:
06.01.00 Агрономия;
06.02.00 Ветеринария и Зоотехния.
05.00.00 Технические науки:
05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем;
08.00.00 Экономические науки

© ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА © Аграрный вестник Верхневолжья

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

2018. № 2 (23)

Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy

Editorial Staff:

A.M. Bausov, editor-in-Chief Prof., Dr. of Sc., Engineering (Ivanovo);
D.A. Ryabov, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Deputy Editor-in-Chief) (Ivanovo);
N.A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);
V.S. Buyarov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Oryol);
A.V. Vasin, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Samara);
M.S. Volkhonov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Kostroma);
L.V. Voronova, Prof., Cand of Sc., Economics (Yaroslavl);
I.L. Vorotnikov, Professor, Doctor of Sc., Economics (Saratov);
D.O. Dmitriev, Assoc. Prof., Cand of Sc., Economics (Ivanovo);
A.A. Zavalin, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);
E. V. Zubenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
L.I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya region)
A.Sh. Irgashev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary (Bishkek, Kyrgyzstan);
V.A. Isaitchev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (Ulyanovsk);
A.V. Kolesnikov, Prof., Dr. of Sc., Economics (Belgorod)
V. V. Komissarov, Prof., Dr. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);
G. N. Kornev, Prof., Dr. of Sc., Economics (Ivanovo);
E.N. Kryjuchkova, Prof, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);
N.V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering (Ivanovo);
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
G.N. Nenaidenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
R.Z. Nurgaziev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary, the Corresponding Member of Kyrgyz National Academy of Science (Bishkek, Kyrgyzstan);
I.Ya. Pigorev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Kursk);
V.A. Ponomarev, Prof., Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
V.V. Pronin, Prof, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);
V.A. Smelik, Prof., Dr of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)
A.A. Soloviev, Prof., Cand. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);
N.P. Sudarev, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Tver);
A.L.Tarasov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture (Ivanovo);
V.E. Torikov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Bryansk);
V.G. Turkov, Prof, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);
E.A. Firsova, Professor, Doctor of Sc., Economics (Tver).

Technical Editor: M.S. Sokolova.
Corrector: N.F. Skokan.
Translator: A.I. Kolesnikova.
Format 60x84 1/8 Circulation: 500 Order № 2339

Certificate of media outlet registration PI № FS77-49989 of 23 May, 2012

The journal is included in the list of peer-reviewed scientific publications, where basic scientific results of dissertations presented for a candidate and doctor degrees (the list of HAC) must be published in the following fields:
06.00.00 Agricultural sciences:
06.00.00 Agricultural sciences:
06.01.00 Agronomy;
06.02.00 Veterinary medicine and Zootechny.
05.00.00 Technical sciences:
05.20.00 Processes and cars of agroengineering systems;
08.00.00 Economic sciences

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Постников П.А., Попова В.В. Продуктивность сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах 5

Галкина О. В., Тарасов А. Л. Эффективность применения биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом на зеленый корм 12

Старовойтова О. А., Старовойтов В. И., Манохина А. А. Влияние органического гранулированного удобрения и росторегуляторов на качество клубней картофеля 15

Зинченко С.И. Системы приемов основной обработки под многолетние травы в условиях почвенной неоднородности серых лесных почв 21

Соколов В.А., Зверев С.В. Сравнительная эффективность планирования урожаев яровых зерновых культур в Верхневолжье 28

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Турков В.Г., Бобрынин И.И. Влияние каберголина на фолликулогенез у сук в анестральный период 34

Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Тагиров М.Ш. Динамика физико-химического состава и молочной продуктивность коров при сбалансированном кормлении в зависимости от генотипа 39

Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В. Устройства для определения физиологического состояния нетелей и коров 45

Скворцова Л. Н. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят–бройлеров при использовании в комбикормах аскорбиновой кислоты 51

Тарчокова М. А., Улимбашев М. Б. Продуктивные качества молочного скота при использовании кормосмеси и раздельного скармливания кормов 60

Якименко Н.Н., Клетикова Л.В., Пономарев В.А., Кахраманова Ш.Ф., Хренова М.Д. Критерии диагностики стресса у водоплавающих декоративных птиц, содержащихся в условиях неволи 64

Анисимова Е. О., Пронин В. В., Фисенко С.П. Динамика морфометрических показателей тимуса и клоакальной сумки уток пекинской породы под влиянием селена 72

Буяров В.С., Мальцева М.А., Алдобаева Н.А. Научно-практическое обоснование применения пробиотиков в молочном скотоводстве и мясном птицеводстве 79

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

Морозов И. В., Осадчий Ю. П., Маркелов А. В., Пахотин Н. Е., Крикунов А. В. Повышение эффективности регенерации отработанных моторных масел 87

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Коновалова Л.К., Ильин Л.И., Лощинина А.Э. Ответственность за результаты процесса управления технологиями в крупных предприятиях 94

Андреев А. В. Обеспечение конкурентного преимущества в молочной отрасли на основе продуктового разнообразия 101

Субач Т.И., Цугленок Н.В. Результаты и прогноз производства продукции в республике Тыва 113

Богачев А. И. Страхование как способ защиты экономических интересов субъектов аквакультуры 118

Зубков А. В., Тиссен М. В. Пути повышения конкурентоспособности садоводческих товаропроизводителей 126

Гонова О. В., Малыгин А. А., Лукина В. А. Перспективы устойчивого развития зернового производства Ивановского региона 132

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Соловьев А. А. Приобщение сельского населения верхнего поволжья к чтению через сеть библиотек церковно-приходских школ в конце XIX – начале XX века (на примере Ярославской губернии) 136

Рефераты 142

Список авторов 152

CONTENTS

AGRONOMY

Postnikov P.A., Popova V.V. PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS IN FIELD CROP ROTATIONS..... 5

Galkina O. V., Tarasov A. L. EFFICIENCY OF BIOPREPARATIONS IN MIXED SOWINGS OF OATS AND PEAS FOR GREEN FORAGE..... 12

Starovoitova O. A., Starovoitov V. I., Manokhina A. A. THE EFFECT OF ORGANIC GRANULAR FERTILIZER AND GROWTH REGULATORS ON POTATO TUBERS QUALITY..... 15

Zinchenko S.I. METHODS OF BASIC CULTIVATION FOR PERENNIAL GRASSES UNDER HETEROGENEITY OF GRAY FOREST SOILS..... 21

Sokolov V. A., Zverev S. V. COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF SUMMER GRAIN CROPS YIELD PLANNING IN THE UPPER VOLGA REGION..... 28

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Turkov V.G., Bobrynin I.I. THE EFFECT OF CABERGOLINE ON FOLLICULOGENESIS IN FEMALES DURING THE NONOESTRAL PERIOD..... 34

Krupin E.O., Shakirov Sh.K., Tagirov M.Sh. DYNAMICS OF PHYSICO-CHEMICAL COMPOSITION AND MILK PRODUCTIVITY OF COWS WITH BALANCED FEEDING DEPENDING ON GENOTYPE..... 39

Golovan V.T., Yurin D.A., Kucheryavenko A.V. DEVICES FOR DETERMINING THE PHYSIOLOGICAL STATE OF HEIFERS AND COWS..... 45

Skvortsova L. N. INCREASE OF MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BROILER CHICKENS MEAT WHEN USED ASCORBIC ACID IN MIXED FODDERS..... 51

Tartchokova M.A., Ulimbashev M.B. PRODUCTIVE QUALITIES OF DAIRY CATTLE WHEN USING FEED MIX AND SEPARATE FEEDING..... 60

Yakimenko N.N., Kletikova L.V., Ponomarev V.A., Kahramanova Sh.F, Khrenova M.D. STRESS DIAGNOSIS CRITERIA IN WATERFUELERS OF DECORATIVE BIRDS KEPT IN CAPTIVITY..... 64

Anisimova E.O., Pronin V.V., Fisenko S.P. DYNAMICS OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THYMUS AND CLOACAL BAG OF PEKIN DUCKS UNDER THE INFLUENCE OF SELENIUM..... 72

Buyarov V.S., Maltseva M.A., Aldobaeva N.A. CIENTIFIC AND PRACTICAL RATIONALE OF PROBIOTICS APPLICATION IN DAIRY CATTLE AND MEAT POULTRY BREEDING..... 79

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Morozov I. V., Osadchy Y. P., Markelov A. V., Pakhotin N. E. Krikunov A.V. IMPROVING THE EFFICIENCY OF MOTOR OILS USED REGENERATION 87

ECONOMIC SCIENCES

Konovalova K. L., Ilyin, L. I., Loshchinina A. E. RESPONSIBILITY FOR THE RESULTS OF TECHNOLOGY MANAGEMENT IN LARGE ENTERPRISES..... 94

Andreev A. V. COMPETITIVE ADVANTAGE IN DAIRY INDUSTRY ON THE BASIS OF GROCERY VARIETY..... 101

Subach T. I., Tsuglenok N. V. RESULTS AND FORECAST OF PRODUCTION IN TYVA REPUBLIC..... 113

Bogachev A.I. INSURANCE AS A WAY OF PROTECTION OF AQUACULTURE SUBJECTS' ECONOMIC INTERESTS... 118

Zubkov A.V., Tissen M.V. WAYS TO INCREASE COMPETITIVENESS OF HORTICULTURAL MANUFACTURERS..... 126

Gonova O. V., Malygin A. A., Lukina V.A. PROSPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF GRAIN PRODUCTION IN IVANOVO REGION..... 132

HUMANITIES

Soloviev A.A. INTRODUCTION THE RURAL POPULATION OF THE UPPER VOLGA REGION TO READING THROUGH THE NETWORK OF LIBRARIES IN PARISH SCHOOLS IN THE LATE XIX– EARLY XX-TH CENTURY IN THE YAROSLAVL PROVINCE)..... 136

Abstracts..... 142

List of authors 152

УДК 633: 631.582

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ

Постников П.А., ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
Попова В.В., ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Исследования проведены в 2011 – 2015 гг. на темно-серой лесной почве в пятипольных севооборотах на трех фонах питания: контроль (без удобрений), минеральный и органоминеральный. В зависимости от климатических условий урожайность зерновых культур в севооборотах на естественном фоне плодородия варьировала в пределах от 2,13 до 2,82 т/га, максимум получен по озимой ржи, размещенной по чистому пару. Систематическое применение минеральных и органических удобрений способствовало увеличению урожайности яровых культур на 0,87 – 1,74 т/га по отношению к контролю. Выявлено, что из всех изучаемых культур в севооборотах наибольший урожай получен на озимой ржи и ячмене. Зернопаросидеральный севооборот без многолетних трав по уровню среднегодовой урожайности зерновых культур практически не уступал зернотравяным. Насыщение доли яровых зерновых и зернобобовых культур в зернопаросидеральном севообороте до 80 % обеспечило сбор зерна с 1 га севооборотной площади на уровне 2,57 – 2,66 т/га, что выше по отношению к зернотравяным севооборотам на 23 – 39 %. Окупаемость 1 кг д.в. внесенных удобрений в среднем за 5 лет составила 5,5 – 15,3 кг зерна, максимум отдачи отмечен на минеральном фоне питания во всех изучаемых севооборотах, за исключением зернопаросидерального. Возделывание клевера в севооборотах способствовало увеличению выхода сухого вещества на 45 – 90 % по сравнению с зерновыми культурами. При применении удобрений наибольший выход кормовых единиц с урожаем получен на озимой ржи, а по ячменю – примерно на уровне клевера 1 г.п. Выращивание сельскохозяйственных культур в севооборотах позволяет выйти на уровень 3,6 – 4,2 тыс. корм.ед. с одного гектара пашни, даже без учета побочной продукции.

Ключевые слова: *темно-серая почва, севооборот, фон питания, сидерат, солома, зерновые культуры, урожайность.*

Для цитирования: *Постников П.А., Попова В.В. Продуктивность сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 5-12.*

Введение. На современном этапе функционирования сельского хозяйства немаловажное внимание уделяется вопросам энерго- и ресурсосбережения, повышения экологической устойчивости к абиотическим факторам. Одним из приоритетных направлений развития отрасли растениеводства является внедрение биологизации земледелия [1, с.135-177; 2,с.10-40; 3, с. 55-59]. Повышение продуктивности пашни и сохранения плодородия пахотных земель осуществляется за счет активизации биологических ресурсов. Возврат питательных веществ в почву происходит в процессе ежегодного поступления свежего органического вещества, активизации почвенной микрофлоры.

Все агротехнические и биологические мероприятия должны осуществляться через биологизированные севообороты, основой которых является плодосмен [4, с. 57-60; 5, с. 48-66; 6, с. 3-9; 7, с. 61-69]. Оптимизация структуры посевных площадей за счет рационального чередования культур обеспечит регулирование почвенных процессов при поступлении растительных остатков.

Особая роль в биологизации земледелия принадлежит многолетним травам и сидеральным парам [8, с. 15-16; 9, с.1 4-18; 10, с. 88-97; 11, с. 48-52; 12, с. 40-44]. Увеличение доли клеверов в севооборотах способствует повешению накопле-

ния биологического азота в процессе азотфиксации. Запашка сидератов увеличивает долю элементов питания, вовлеченных в биологический круговорот в системе растения – почва.

Цель исследований – выявить воздействие различных систем удобрения на урожайность полевых культур и продуктивность севооборотов.

Материалы, методы и условия. В ФГБНУ «Уральский НИИСХ» с 2002 г. проводится изучение полевых севооборотов с максимальной ориентацией на биологические факторы. В третьей ротации севообороты изучались по следующим схемам: 1. Зернопаротравяной – чистый пар, озимая рожь, ячмень с подсевом трав, клевер 1 г.п., пшеница; 2. Зернопаросидеральный (без многолетних трав) – сидеральный пар (рапс), пшеница, овес, горох, ячмень; 3. Зернотравяной (бобовые культуры 40 %) – горох, пшеница с подсевом трав, клевер 1 г.п., ячмень, овес; 4. Зернотравяной с насыщением многолетних трав 20 % – однолетние травы + поукосно рапс, ячмень с подсевом трав, клевер 1 г.п., пшеница, овес; 5. Зернотравяной с насыщением мн. трав 40 % – ячмень с подсевом трав, клевер 1 г.п., клевер 2 г.п., пшеница, овес.

Почва опытного участка – темно-серая лесная тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 4,67–5,06 %, легкогидролизуемого азота – 136–181 мг, подвижного фосфора – 206 – 268, обменного калия – 150–168 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований – 27,6–33,9 ммоль на 100 г почвы, $pH_{сол}$ – 4,9–5,1.

Изучение севооборотов проводится с размещением во времени и пространстве на трех фонах питания:

1. Контроль (без удобрений)
2. Минеральный – с применением умеренных норм минеральных удобрений из расчета на 1 га севооборотной площади $N_{30}P_{30}K_{36}$.
3. Органоминеральный – использование навоза, сидератов, соломы на фоне минеральных удобрений $N_{24}P_{24}K_{30}$.

При изучении биологических факторов в зернопаротравяном севообороте навоз вносился в чистом пару в дозе 50 т/га. В зернопаросидеральном севообороте, кроме рапса, в сидеральном пару (21,0-22,5 т/ га) запахана солома ячменя (3,78 т) и гороха (2,4 т), в третьем – на удобрение применялась отава клевера (10,5 т) и солома гороха (2,20 т), ячменя (3,52 т), в четвертом – промежуточная культура (рапс, 7,0 т) и отава клевера (10,5 т) использованы на сидерат, а также солома пшеницы (3,1 т), в пятом – запахан на зеленое удобрение второй укос многолетних трав 2 г. п. (8,0 т/га).

Во всех опытных вариантах в качестве основной обработки осенью применялась традиционная отвальная вспашка.

Метеоусловия в 2011–2015 гг. заметно отличались от среднемноголетних показателей. Из всех лет наблюдений наиболее благоприятные условия для развития и роста сельскохозяйственных культур отмечены в 2011 г. Выпадение осадков в июне на уровне 147 % от нормы обеспечило достаточную продуктивность стеблестоя зерновых культур, несмотря на жаркую погоду во второй половине лета. В 2012 г. наблюдались засушливые условия в период активной вегетации изучаемых культур, гидротермический коэффициент за вегетационный период составил 1,10 ед. В 2013 г. также отмечен недостаток влаги, особенно в начале лета. Осадки выпадали в основном в виде ливней, что не способствовало накоплению продуктивной влаги в пахотном и подпахотных горизонтах почвы. В 2014–2015 гг. стояла прохладная погода с избытком осадков во второй половине лета. Гидротермический коэффициент за вегетационный период составил около 2,2 единиц.

Результаты и обсуждение. Заметные колебания в погодных условиях в исследуемые годы оказали существенное влияние на уровень продуктивности сельскохозяйственных культур. Наименьшие сборы зерна получены в 2012 г. при засушливых условиях, наиболее высокий уровень продуктивности полевых культур достигнут в 2011 г. В последние два года из-за избытка влаги и недостатка тепла урожайность зерновых культур не превышала 3,5 т/га, за исключением озимой ржи.

На естественном фоне плодородия (без удобрений) на окультуренной почве при соблюдении агротехники возможно получение урожайности зерновых на уровне 1,64–2,86 т/га, максимум урожая дала озимая рожь по чистому пару (табл. 1), минимум – горох.

Таблица 1 – Урожайность культур в севооборотах, т/га (2011 – 2015 гг.)

Севооборот	№ поля	Культура	Фон питания		
			без удобрений	минеральный	органо-минеральный
Зернопаро-травяной	1	Чистый пар	–	–	–
	2	Озимая рожь	2,86	4,27	4,29
	3	Ячмень + клевер	2,28	4,02	4,04
	4	Клевер 1 г.п.	14,0+9,84	13,9+10,0	13,9+10,0
	5	Пшеница	2,21	3,76	3,79
Зернопаро-сидеральный	1	Сидеральный пар	13,4	23,4	21,0
	2	Пшеница	2,30	3,39	3,57
	3	Овес	2,52	3,45	3,54
	4	Горох	1,73	2,36	2,43
	5	Ячмень	2,13	3,66	3,78
Зернотравяной (бобовые культуры 40 %)	1	Горох	1,64	2,16	2,18
	2	Пшеница + клевер	2,29	3,10	3,08
	3	Клевер	12,5+9,80	11,8+9,89	12,3+10,5
	4	Ячмень	2,22	3,49	3,54
	5	Овес	2,35	3,48	3,74
Зернотравяной с насыщением многолетними травами 20 %	1	Однолетние травы, поукосно рапс	11,8+4,51	19,0+6,89	18,6+6,99
	2	Ячмень + клевер	2,26	3,96	3,81
	3	Клевер 1 г.п.	12,8+9,28	13,0+10,9	14,2+10,9
	4	Пшеница	2,22	3,10	3,11
	5	Овес	2,36	3,31	3,33
Зернотравяной с насыщением многолетними травами 40 %	1	Ячмень + клевер	2,15	3,14	2,99
	2	Клевер 1 г.п.	13,3+8,92	10,4+6,83	13,5+9,91
	3	Клевер 2 г.п.	11,7+6,57	9,89+5,84	12,7+7,00
	4	Пшеница	2,08	2,94	2,95
	5	Овес	2,30	3,17	3,28

На фоне без удобрений выход зерна пшеницы и ячменя в биологизированных севооборотах мало зависел от места их размещения, разница в прибавках варьировала в пределах от 0,02 до 0,22 т/га. Можно отметить, что горох и сидеральный пар на неудобренном фоне питания по своему воздействию на урожайность пшеницы как предшественники не уступали клеверу.

На удобренных фонах наиболее высокие урожаи зерновых культур получены в зернопаротравяном севообороте, наименьшие – в зернотравяном с двумя полями клевера. Снижение сборов зерна связано с более высокой засоренностью многолетними сорняками (пырей, осот розовый) по пласту клевера 2 г.п. Это обусловленно выпадением клевера лено выпадением клевера на третий год жизни при недостатке влаги в вегетационный период.

Из всех изучаемых севооборотов наименьшая урожайность овса на удобренных фонах питания получена в севооборотах с насыщением многолетними травами от 20 до 40 %, наибольшая – в зернотравяном, где бобовые культуры занимали 40 % посевной площади. Достаточно высокий выход зерна овса получен в зернопаросидеральном севообороте, при размещении его второй культурой после запашки рапса на сидерат, особенно на неудобренном фоне питания. Это свидетельствует о высокой эффективности зеленого удобрения даже на второй год действия.

Интересно отметить, что, несмотря на уменьшение дозы минеральных удобрений на 20 % и применение соломы, на органоминеральном фоне питания снижения урожайности

зерновых культур не выявлено. Это подтверждают исследования авторов [13, с. 4-6; 14, с.110-117], что использование сидератов и соломы усиливает микробиологическую активность почвы, за счет чего растения в течение вегетации достаточно обеспечены элементами питания.

Погодные условия оказали заметное влияние на сбор зеленой массы многолетней бобовой культуры. Усредненные данные за годы исследований показали, что при одногодичном использовании клевера независимо от фона питания и вида севооборота сбор зеленой массы в первом укосе варьировал на уровне 10,4 – 14,2 т/га, а во втором укосе – в пределах 6,83 –10,5 т/га. В большинстве лет в июне преобладала жаркая погода с ливневыми осадками, в результате урожайность клевера даже за 2 укоса не превысила в большинстве вариантов 25 т/га. Следует отметить, что клевер слабо реагировал на последействие удобрений.

При двухгодичном использовании клевера выявлено снижение сбора зеленой массы, в среднем на 13,9–17,2 % по отношению к одногодичному. Недостаточное увлажнение почвы в 2011 – 2013 гг. привело к выпадению растений бобовой травы на третий год жизни, в результате в травостое клевера увеличилась количествомноголетних сорняков, главным образом пырея. Доля сорных растений в засушливые годы достигала 20–35 %, что существенно сказывается на сборе зеленой массы с 1 га.

Несмотря на засушливые условия 2012 г. и избыток влаги в 2014–2015 гг., среднегодовая урожайность зерновых культур за 5 лет на естественном фоне плодородия составила 2,17–2,45 т/га (табл. 2). Максимальный сбор зерна получен в зернопаротравяном севообороте, превышение урожайности по отношению к другим севооборотам было в пределах 0,16–0,28 т/га. Следует отметить, что все различия в урожаях между севооборотами находились в пределах наименьшей существенной разницы.

Таблица 2 – Урожайность зерновых культур в севооборотах (т/га) и окупаемость 1 кг д.в. удобрений (среднее за 2011 – 2015 гг.)

Севооборот	Фон питания	Урожайность зерновых культур в севообороте	Выход зерна с 1 га севооборотнойплощади	Окупаемость 1 кг д.в. удобрений, кг зерна
Зернопаротравяной	1	2,45	1,47	–
	2	3,76	2,26	15,1
	3	3,79	2,27	5,5
Зернопаро-сидеральный	1	2,17	1,74	–
	2	3,21	2,57	12,0
	3	3,33	2,66	8,4
Зернотравяной (бобовые культуры 40 %)	1	2,29	1,83	–
	2	3,06	2,45	11,8
	3	3,13	2,50	9,4
Зернотравяной с насыщением многолетними травами 20 %	1	2,28	1,37	–
	2	3,46	2,08	15,3
	3	3,42	2,05	9,4
Зернотравяной с насыщением многолетними травами 40 %	1	2,18	1,31	–
	2	3,08	1,85	12,6
	3	3,07	1,84	11,8
$НСР_{05}$		0,38	0,42	

Наибольшая среднегодовая урожайность на удобренных фонах достигнута в зернопаротравяном, за счет более высокой продуктивности озимой ржи в изучаемые годы. Наименьший урожай зерновых получен в зернотравяном (бобовые культуры 40 %), главным образом из-за невысокой продуктивности гороха. Следует отметить, что в зернопаросидеральном севообороте даже

без клевера можно получать достаточно высокий уровень среднегодовых урожаев зерновых культур. Запашка зеленой массы рапса в паровом поле на уровне 21 – 22 т/га позволяет обеспечить последующие культуры достаточным количеством питательных элементов в почве.

Максимальный выход зерна с 1 га севооборотной площади получен в зернопаросидеральном и зернотравяном (бобовые 40 %) севооборотах, где за счет включения гороха насыщенность зерновыми составила 80 %. По отношению к другим севооборотам с насыщением зерновых культур 60 % сбор зерна увеличился на 18 – 39 %.

Самая высокая окупаемость внесенных удобрений достигнута на минеральном фоне питания во всех изучаемых севооборотах, максимум в зернопаротравяном – 15,3 кг зерна. При сочетании минеральных и органических удобрений отдача от 1 кг д.в. варьировала на уровне 8,4 – 11,8 кг зерна. При использовании навоза в чистом пару на 1 кг д.в. дополнительно получено всего 5,5 кг зерна.

Анализируя данные по выходу сухого вещества с урожаем сельскохозяйственных культур, можно констатировать, что наименьшие показатели за ротацию получены в зернопаросидеральном и зернопаротравяном севооборотах. Максимальный выход сухой массы растений достигнут в зернотравяном севообороте с насыщением многолетними бобовыми травами 20 % с включением промежуточной культуры – поукосного рапса.

Аналогичная закономерность отмечена по сбору кормовых единиц с урожаем культур севооборотов, в среднем за год на удобренных фонах питания в зависимости от возделываемых культур он колебался от 2,29 до 4,09 тыс. Наибольший выход кормовых единиц получен в зернотравяном севообороте с насыщением многолетних трав 20 %. Выращивание сельскохозяйственных культур в севооборотах позволяет выйти на уровень 3,6– 4,2 тыс. кормовых единиц, даже без учета побочной продукции.

По сбору переваримого протеина в среднем за ротацию, благодаря двум укосам клевера, превосходили зернотравяные севообороты. По данному показателю наименьший сбор белка получен в зернопаросидеральном севообороте с запашкой рапса. Из изучаемых культур наибольшее накопление растительного белка при внесении минеральных и органических удобрений получено при возделывании многолетние бобовых трав.

По выходу обменной энергии зернотравяные севообороты превосходили другие севообороты. Из всех возделываемых культур максимальный сбор обменной энергии с урожаем обеспечил клевер.

Анализ усредненных данных по продуктивности за годы исследований свидетельствует, что из всех изучаемых культур в севооборотах наибольший выход сухого вещества обеспечивают клевер за 2 укоса и однолетние травы (табл. 3). Зерновые культуры в порядке убывания располагаются в следующем порядке: озимая рожь > ячмень > овес > пшеница > горох.

По выходу кормовых единиц с урожаем зерновые культуры можно расположить в аналогичном порядке. Следует отметить, что размещение озимой ржи и пшеницы по лучшим предшественникам (чистый пар и клевер) на естественном фоне плодородия обеспечило наибольший сбор кормовых единиц с 1 га.

В то же время при применении удобрений наибольший выход кормовых единиц из всех изучаемых культур получен на озимой ржи, а по ячменю – примерно на уровне клевера 1 г.п. Интересно отметить высокую отдачу от используемых удобрений при возделывании озимой ржи и ячменя, а наименьший – на горохе, т.е. бобовые культуры слабее реагируют на применение минеральных туков, особенно клевер.

При накоплении переваримого протеина выявлено большое преимущество многолетней бобовой культуры. Достаточно высоким потенциалом по выходу белка с урожаем обладает рапс. Из зерновых культур наибольший сбор переваримого протеина обеспечил горох, несмотря на невысокую урожайность. По озимой ржи отмечена обратная тенденция – при высоком сборе зерна выход протеина с 1 га уступал даже ячменю и пшенице.

Таблица 3 – Продуктивность культур, 2011 – 2015 гг. (усредненные данные по севооборотам)

Культура	Фон питания	Сбор сухого вещества, т/га	Выход кормовых единиц с 1 га, тыс.	Сбор переваримого протеина, кг/га
Озимая рожь	1	2,45	3,19	183
	2	3,67	4,81	278
	3	3,69	4,77	268
Ячмень	1	1,93	2,54	179
	2	3,21	4,24	291
	3	3,21	4,23	290
Пшеница	1	1,92	2,66	185
	2	2,71	3,73	267
	3	2,73	3,78	268
Овес	1	2,01	2,49	171
	2	2,94	3,59	253
	3	3,01	3,65	254
Горох	1	1,47	1,90	252
	2	1,94	2,58	338
	3	1,99	2,63	345
Однолетние травы	1	3,30	1,85	236
	2	4,69	3,04	380
	3	4,89	2,98	372
Клевер 1 г.п.	1	5,40	4,29	752
	2	5,34	4,05	721
	3	5,41	4,47	788
Клевер 2 г.п.	1	3,51	3,68	595
	2	2,97	3,74	520
	3	3,65	3,65	650
Рапс	1	2,12	1,69	344
	2	3,44	2,80	581
	3	3,20	2,60	543
Поукосный рапс	1	0,68	0,59	77
	2	1,03	0,90	117
	3	1,05	0,91	119

Выводы. 1. На естественном фоне плодородия (без удобрений) на окультуренной темно-серой почве при соблюдении агротехники возможно получение урожайности зерновых культур на уровне 1,64–2,86 т/га.

2. Запашка зеленой массы рапса в паровом поле в пределах 21–22 т/га даже без клевера обеспечивает среднегодовой урожай зерновых культур на уровне зернотравяных севооборотов.

3. Максимальный выход зерна с 1 га севооборотной площади на уровне 2,45 – 2,66 т достигнут в зернопаросидеральном и зернотравяном (бобовые 40 %) севооборотах при насыщении зерновыми и зернобобовыми культурами до 80 %.

4. Из всех выращиваемых культур в севооборотах наибольший сбор сухого вещества и протеина обеспечил клевер 1 г.п. за 2 укоса, по выходу кормовых единиц с урожаем – максимум получен по озимой ржи и ячменю.

Список используемой литературы

1. Повышение эффективности использования пашни в условиях Зауралья и Среднего Урала. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2016.

2. Лобков В.Т., Абакумов Н.И., Бобкова Ю.А., Золотухин А.И., Кружков Н.К., Наполов В.В., Плыгун С.А., Цой М.Ф. Плодородие без «химии»: основы биологизации земледелия

Центральной России на примере Орловской области. ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, ФГБНУ ВНИИСПК, ФГБНУ ВНИИФ. Орел, 2016.

3. Лобков В.Т. Опыт Орловской области в разработке и практической реализации биологизированных систем земледелия // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 2. С.55-59.

4. Платунов А.А., Коробицын С.Л., Киселева Т.Ф. Оценка севооборотов для адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Вестник Ижевской ГСХА. 2009. №1. С.57-60

5. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвыю. М.: Изд-во ВНИИА, 2012.

6. Лошаков В.Г. Развитие учения о севообороте в РГАУ-МСХА им. К.Т. Тимирязева // Земледелие. 2017. № 2. С.3-9.

7. Зеленев А.В., Семинченко Е.В. Биологизация полевых севооборотов в Нижнем Поволжье // Агропромышленные технологии Центральной России. 2017. № 1. С.61-69.

8. Постников П.А. Зеленые удобрения – резерв повышения урожаев // Земледелие. 2010. № 7. С.15-16

9. Шрамко Н.В. Проблемы сохранения и воспроизводства плодородия почв Верхневолжского региона: реалии, тенденции и перспективы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2013. № 1. С.14-18

10. Мудрых Н.М., Самофалова И.А. Опыт использования растительных остатков в почвах Нечерноземной зоны России // Пермский аграрный вестник. 2017. № 1. С. 88-97.

11. Новоселов С.И., Толмачев Н.И. Влияние сидеральных удобрений на условия питания и урожайность озимой ржи // Агрохимия. 2017. № 8. С. 48-52

12. Габибов М.А. Агроэкологические приемы повышения продуктивности севооборота // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 2. С.40-44.

13. Колобков Е.В., Постников П.А. Микробиологическая активность почвы как фактор оценки биологизированных севооборотов //Аграрный вестник Урала. 2012. № 2. С.4-6.

14. Синявский И.В., Чиняева Ю.З., Калганов А.А. Последействие минеральных и органоминеральных удобрений на микрофлору и урожайность яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Зауралья // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. 2017. № 1. С.110-117.

References

1. Povyshenie effektivnosti ispolzovaniya pashni v usloviyakh Zauralyai Srednego Urala. Kurtamysh: OOO «Kurtamyshskaya tipografiya», 2016.

2. Lobkov V.T., Abakumov N.I., BobkovaYu.A., Zolotukhin A.I., Kruzhkov N.K., Napolov V.V., Plygun S.A., Tsoy M.F. Plodorodie bez «khimii»: osnovy biologizatsii zemledeliya Tsentralnoy Rossii na primere Orlovskoy oblasti. FGBOU VO Orlovskiy GAU, FGBNU VNIISPK, FGBNU VNIIF. Orel, 2016.

3. Lobkov V.T. Opyt Orlovskoy oblasti v razrabotke i prakticheskoy realizatsii biologizirovannykh system zemledeliya // Zernobobovyei krupyanye kultury. 2017. № 2. S. 55-59.

4. Platunov A.A., Korobitsyn S.L., Kiseleva T.F. Otsenka sevooborotov dlya adaptivno-landshaftnykh system zemledeliya // Vestnik Izhevskoy GSKhA. 2009. № 1. S. 57-60.

5. Loshakov V.G. Sevooborot i plodorodie pochvy. M.: Izd-vo VNIIA. 2012.

6. Loshakov V.G. Razvitie ucheniya o sevooborote v RGAU-MSKhA im. K.T. Timiryazeva // Zemledelie. 2017. № 2. S. 3-9.

7. Zelenev A.V., Seminchenko Ye.V. Biologizatsiya polevykh sevooborotov v Nizhnem Povolzhe // Agropromyshlennye tekhnologii Tsentralnoy Rossii. 2017. № 1.S. 61-69.

8. Postnikov P.A. Zelenye udobreniya – rezerv povysheniya urozhaev // Zemledelie. 2010. № 7. S.15-16.

9. Shramko N.V. Problemy sokhraneniya i vosproizvodstva plodorodiya pochvVerkhnevolzhskogo regiona: realii, tendentsii i perspektivy // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2013. № 1. S.14-18.

10. Mudrykh N.M., Samofalova I.A. Opyt ispolzovaniya rastitelnykh ostatkov v pochvakh Nechernozemnoy zony Rossii // Permskiy agrarnyy vestnik. 2017. № 1. S. 88-97.

11. Novoselov S.I., Tolmachev N.I. Vliyanie sideralnykh udobreniy na usloviya pitaniyai urozhaynost ozimoy rzhi // Agrokhimiya. 2017. № 8. S. 48-52. S. 48-52.

12. Gabibov M.A. Agroekologicheskiepriemy povysheniya produktivnosti sevooborota // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 2. S. 40-44.

13. Kolobkov Ye. V., Postnikov P. A. Mikrobiologicheskaya aktivnost pochvy kak factor otsenki biologizirovannykh sevooborotov // Agrarnyy vestnik Urala. 2012. № 2. S. 4-6.
14. Sinyavskiy I.V., ChinyaevaYu.Z., Kalganov A.A. Posledeystvie mineralnykh i organomineralnykh udobreniy na mikrofloru i urozhaynost yarovoy pshenitsy v usloviyakh severnoy lesostepi Zauralya // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Uralskiy region. 2017. № 1. S. 110-117.

УДК631.847.2:631.816.11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ОВСА С ГОРОХОМ НА ЗЕЛЕНЫЙ КОРМ

Галкина О.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Тарасов А.Л., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Изучено влияние различных биопрепаратов в комплексном применении с минеральными удобрениями на урожайность и питательную ценность зеленой массы в смешанных посевах овса с горохом. Цель исследования - разработка эффективных приемов использования биопрепаратов комплексного действия в сочетании с минеральными удобрениями при возделывании горохо-овсяной смеси на получение зеленой массы. Схема включала 20 вариантов, где изучены три уровня минерального питания ($N_0P_0K_0$, $N_0P_{60}K_{60}$, N_{30} $P_{60}K_{60}$) и биопрепараты микориза на горохе, экстрасол на овсе, а также биоминеральное удобрение. Полевой опыт по изучению влияния биопрепаратов на урожайность горохо-овсяной смеси на зеленый корм закладывали на дерново - подзолистой среднесуглинистой почве опытной станции Ивановской ГСХА. Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию согласно схеме опыта. В день посева семена овса обрабатывали экстрасолом из расчета 100 мл на гектарную норму. Инокуляцию семян гороха, ранее обработанного ризоторфином, проводили грибом арбускулярно-вецикулярной микоризы из расчета 400 г препарата. Биоминеральное удобрение получали путем смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями, с нормой 40 г на 1 кг удобрения. На основании полученных результатов было установлено, что применение биопрепаратов при инокуляции семян гороха и овса при совместном применении биоминерального удобрения в комплексе с фосфорно-калийным и полным минеральным удобрением позволило получить достоверную прибавку урожайности, а также увеличения содержания сырого белка в зеленой массе, что очень важно для кормовой базы.

Ключевые слова: *минеральные удобрения, биопрепараты, горохо-овсяная смесь, белок, урожайность, зеленая масса.*

Для цитирования: *Галкина О.В., Тарасов А.Л. Эффективность применения биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом на зеленый корм // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 12-15.*

Актуальность: Главная задача у сельхозтоваропроизводителей – получение высококачественных кормов, чтобы обеспечить кормовую базу хозяйства. Эффективнее возделывать однолетние бобовые в смеси со злаковыми растениями, так как они отличаются различным строением и расположением корневой системы, благодаря чему увеличивается усваивающая способность и полнее используются факторы внешней среды плодородия почвы [3, с. 21]. В Нечерноземье основной бобовой культурой служит горох, посевы которого в хозяйстве ограничены [1, 2, с. 189, 335]. Смешанные посевы злаковых с бобовыми культурами дольше сохраняют высокое кормовое качество своей зеленой массы не только за счет более высокого содержания про-

теина в бобовом компоненте, но и также потому, что процесс роста бобовых идет гораздо дольше, чем злаковых, а вместе с ним – и образование листьев, чего нет у злаковых [4, с. 13].

Среди интенсивного выращивания овса и гороха в смешанных посевах важная роль принадлежит использованию удобрений с совместным применением биопрепаратов.

Цель исследования – разработка эффективных приемов использования биопрепаратов комплексного действия в сочетании с минеральными удобрениями при возделывании горохо-овсяной смеси на получение зеленой массы. Исследования по действию различных биопрепаратов на продуктивность горохо-овсяной смеси на зеленый корм выполнялась на дерново - подзолистой среднесуглинистой почве опытной станции Ивановской ГСХА. Схема опыта представляет полный факторный эксперимент, включающий 20 вариантов, где изучены три уровня минерального питания ($N_0P_0K_0$, $P_{60}K_{60}$, $N_{30}P_{60}K_{60}$) и биопрепараты микориза – на горохе, экстрасол – на овсе, а также биоминеральное удобрение.

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию почвы, согласно схеме опыта. Семена овса обрабатывали препаратом экстрасол с нормой расхода 100 мл на гектарную норму. Инокуляцию гороха проводили грибом арбускулярно-вецикулярной микоризы из расчета 400 г препарата. Биоминеральное удобрение получали путем смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями, с нормой 40 г на 1 кг удобрения.

В ходе исследований определяли содержание общего азота по Кельдалю (ГОСТ 13496-93).

Таблица 1 – Урожайность горохо-овсяной смеси на зеленую массу, т/га

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$P_{60}K_{60}$ биоминер.	$N_{30}P_{60}K_{60}$ биоминер.
Овес+горох	16,8	19,5	22,0	21,8	23,5
Овес+ЭС+горох	17,5	20,4	22,5	23,0	24,0
Овес+горох+микориза	17,8	20,5	21,5	23,5	24,2
Овес+экстрасол+горох+микориза	19,5	21,8	24,0	27,0	30,0

$НСР_{05}$-2,84т/га

Как показали исследования, урожайность на вариантах посева без удобрений составила 16,8 т/га, внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрения обеспечило прибавку урожая 2,7-5,2 т/га, на фоне биоминерального удобрения урожайность составила 23,5 т/га.

Обработка семян овса экстрасолом обеспечил прибавку урожая зеленой массы на 0,7 т/га. На фонах $P_{60}K_{60}$ и $N_{30}P_{60}K_{60}$ биопрепарат поднял продуктивность соответственно на 3,6 и 5,7 т/га. На фонах биоминерального удобрения прибавка соответственно составила 6,2-7,2 т/га.

При инокуляции семян гороха грибом арбускулярно-вецикулярной микоризы урожайность без внесения удобрений составила17,8 т/га. Внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрения при обработке семян гороха микоризой увеличило урожайность на 2,7-3,7 т/га. Предпосевная обработка гороха на всех фонах биоминерального удобрения увеличила урожайность зеленой массы до 24,2 т/га. В результате инокуляции обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами получена достоверная прибавка урожая без применения минеральных удобрений 2,7 т/га. Урожайность зеленой массы при применении фосфорно-калийного минерального удобрения, при заражении обоих компонентов посевов биопрепаратами составила 21,8 т/га, а на фоне полного минерального удобрения – 24,0 т/га. А на всех уровнях биоминерального удобрения – 27,0 и 30,0 т/га. Следовательно, прибавка урожая с применением минеральных удобрений составила в среднем от 10,2-13,2 т/га.

По результатам химического анализа содержание белка на контроле (без удобрений) составило 9,5 %, внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрения обеспечили увеличение на 1,3-3,3 %, а применение биоминерального удобрения повысило содержание белка на 4,6-6,1 % (табл. 2).

При обработке семян овса экстрасолом содержание белка в зеленой массе составило 11,8 %. На фоне $N_0P_{60}K_{60}$ и $N_{30}P_{60}K_{60}$ биопрепарат поднял содержание белка до 12,9-14,7 %, а на фоне биоминерального удобрения – 16,4-18,2 %.

Таблица 2 – Содержание сырого белка, в %

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$ биоминер.	$N_{30}P_{60}K_{60}$ биоминер.
Овес+горох	9,5	10,8	12,8	14,1	15,6
Овес+ЭС+горох	11,8	12,9	14,7	16,4	18,2
Овес+горох+микориза	13,5	14,8	16,2	18,1	19,8
Овес+экстрасол+горох+микориза	15,0	16,1	17,5	19,4	20,7

Инокуляция гороха грибом арбускулярно-вецикулярная микориза увеличила содержание белка до 13,5 %. Применение фосфорно-калийного и полного минерального удобрений при обработке семян гороха микоризой повысило содержание белка в зеленой массе до 14,8 %. Предпосевная обработка гороха на всех фонах биоминерального удобрения способствовала увеличению содержания белка до 19,8 %.

Итак, инокуляции обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами дала положительный эффект. Получена статистически достоверная прибавка содержания белка на 5,5 %. При применении фосфорно-калийного и полного минерального удобрения, при заражении обоих компонентов посевов биопрепаратами содержание белка составило 16,1-17,5 %. Аналогичная достоверность получена и на всех уровнях биоминерального удобрения- 19,4-20,7 %.

Таблица 3 – Содержание микроорганизмов в почве в зависимости от применения биопрепаратов, млн.КОЕ/1 г сухой почвы(МПА)

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$ биоминер.	$N_{30}P_{60}K_{60}$ биоминер.
Овес+горох	1,224	1,228	1,301	1,452	1,526
Овес+ЭС+горох	1,752	1,802	1,985	2,136	2,827
Овес+горох+микориза	2,428	2,625	2,956	3,256	3,875
Овес+экстрасол+горох+микориза	3,417	3,457	3,868	4,128	5,583

Впервые в Верхне-Волжском регионе был проведен анализ на содержание микроорганизмов в почве, в результате было выявлено, что на контроле содержание микроорганизмов в почве составило 1,224 млн КОЕ/1 г. На фоне применения биопрепарата Экстрасол на овсе содержание увеличилось до 1,752 млн КОЕ/1г сухой почвы. При обработке семян гороха арбускулярно-вецикулярной микоризой содержание микроорганизмов на 1 г сухой почвы составило 2,428 млн. КОЕ. А при обработке обоих компонентов биопрепаратами повысило содержание микроорганизмов до 3,417 млн КОЕ/1 г. Следовательно, при внесении биоминерального удобрения на фоне применения биопрепаратов повысило содержание микроогранизмов до 5,583 млн. КОЕ/1 г сухой почвы.

Вывод: выявлена эффективность применения биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом не только при получении прибавки урожайности, но и на содержании белка по сравнению с контролем. Кроме того, биопрепараты в совместном применении с биоминеральным удобрением увеличили содержание микроорганизмов в почве по сравнению с контролем.

Список используемой литературы

1. Ненайденко Г.Н., Ильин Л.И. Система применения удобрений – как фактор продовольственного импортзамещения. М., ПресСто, 2016.

2. Ненайденко Г.Н. Продовольственная независимость региона и потребность в удобрениях. Иваново, ПресСто, 2011.

3. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю., Прядильщикова Е.Н. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гороха полевого усатого морфотипа в чистых и смешанных посевах // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 6. С. 23.

4. Бартая Н.Н. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы однолетних злаковых

культур в смешанных посевах в условиях Алтайского Приобья. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 7. С.18

References

1. Nenaydenko G. N., Ilin L.I. Sistema primeneniya udobreniy – kak faktor prodovolstvennogo importzameshcheniya. M., 2016.

2. Nenaydenko G.N. Prodovolstvennaya nezavisimost regiona i potrebnost v udobreniyakh- Ivanovo, 2011 .

3. Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu., Pryadilshchikova Ye.N. Vliyanie mineralnykh udobreniy na produktivnost gorokha polevogo usatogo morfotipa v chistykh i smeshannykh posevakh // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2013. № 6. S. 23.

4. Bartaya N.N. Vliyanie biopreparatov na urozhaynost zelenoy massy odnoletnikh zlakovykh kultur v smeshannykh posevakh v usloviyakh Altayskogo Priobya. // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 7. S. 18.

УДК 635.21

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ И РОСТОРЕГУЛЯТОРОВ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Старовойтова О.А., ФГБНУ ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха;
Старовойтов В.И., ФГБНУ ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха;
Манохина А.А., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Предложен способ экономии удобрений и снижения экологического загрязнения окружающей среды и клубней картофеля, позволяющий оптимизировать питание практически каждого растения и повысить стабильность показателей качества выращиваемого урожая. Высокоэффективные и низкозатратные технологии по выращиванию диетического обогащенного картофеля с использованием органического гранулированного удобрения в виде биоконтейнеров позволят получить высококачественные продукты питания оздоровительного и лечебно-профилактического назначения. Биоконтейнер - это шарик спрессованных удобрительных компонентов и микроэлементов диаметром 40 мм. В среднем за четыре года применение биоконтейнеров позволило получить прибавку урожайности 2,7 т/га (16,1 %). Сочетание биоконтейнера с дополнительной листовой подкормкой в фазу цветения дало прибавку 3,9…5,8 т/га (23,2…34,5 %). Для внекорневых подкормок использовали препараты: кремнийсодержащий Мивал Агро, йодосодержащие Микровит и Экогель, селенсодержащий Экогель. Предварительные данные показали, что можно влиять на содержание микроэлементов (кремний, йод, селен) в клубнях картофеля. Применение биоконтейнеров при посадке картофеля в сочетании с подкормками позволило повысить содержание крахмала в клубнях сорта Жуковский ранний на 0,6 %. В среднем по всем показателям качества вареного картофеля лучшим оказался вариант с использованием биоконтейнера при посадке с опрыскиванием в фазу цветения препаратом Мивал Агро - 6,1 балла. Меньшее потемнение сырой мякоти клубней оказалось на вариантах с биоконтейнером и на вариантах сочетания биоконтейнера и препарата Экогель (йод) – 7,2 и 7,1 балла. Клубни картофеля хорошо отзываются на внесение макро и микроэлементов.

Ключевые слова: *картофель, снижение пестицидной нагрузки, органическое гранулированное удобрение, кремний-, йодо-, селенсодержащие препараты.*

Для цитирования: *Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А., Влияние органического гранулированного удобрения и росторегуляторов на качество клубней картофеля // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 15-20.*

Введение. По данным ФАО сегодня во многих развивающихся странах происходит «пищевая революция», направленная на потребление продуктов питания с большой энергетической ценностью, однако и в развитых странах меняется отношение к картофелю. Картофель и овощи относятся к пищевым продуктам, не вызывающим аллергию и обладающим рядом ценных свойств, которые увеличивает значимость этой культуры в мире и в особенности для России [1, с. 1]. За прошедшие годы значительные исследования ученых были направлены на изучение новых видов органоминеральных удобрений; снижение пестицидной нагрузки, адаптации качества продукции, минерального питания и плодородия почвы к изменяющимся почвенно-климатическим условиям [2, с. 141-142].

Оптимизации продукционного процесса овощей и картофеля способствует применение регуляторов роста растений на основе хитозана – Экогель и кремнийорганических соединений – Мивал Агро на фоне пониженных доз минеральных удобрений [3, с. 48-53]. Микровит «К» – высококонцентрированный водный раствор хелатов микроэлементов Fe, Mn, Zn, Cu, Mo и B на основе оксиэтилендендифосфоновой кислоты (ОЭДФ).

Внесение современных биоорганических удобрений посредством биоконтейнера является новым шагом в технологии, поскольку позволяет на промышленном уровне в больших объемах использовать высококачественную органику, что является новым словом в органическом земледелии [4, с. 241-249]. Технология может быть использована для выращивания овощей и картофеля, обогащенного селеном, кремнием, йодом с помощью биоконтейнеров. Биоконтейнер (органическое гранулированное удобрение) - это шарик спрессованных удобрительных компонентов и микроэлементов 40 миллиметров в диаметре с пустотой ложем, в которое закладывается семенной материал. Во влажной почве биоконтейнер начинает распадаться, создавая вокруг заложенного в биоконтейнер клубня рыхлую, воздухопроницаемую питательную биомассу, создающую благоприятные условия для прорастания, всхожести, приживаемости и дальнейшего вегетационного процесса, оказывающую физиологическое воздействие на онтогенез (рост) растения [5, с. 13-15]. Правильно подобранный состав материала биоконтейнера (биогумус – 68 %, торф – 15 %, опилки древесные – 15 %, перлит – 0,3 %, акварин-12 – 0,3 %) обеспечивает наилучший влажностный режим и дыхание клубней.

В Беларуси проводили исследования по увеличению содержания микроэлементов (меди, цинка, никеля, кобальта, хрома, марганца, молибдена и др.) на базе подсобного хозяйства АН БССР. Использовали обогащение микроэлементами овощей (картофель, капуста, морковь) для питания ослабленных и страдающих анемией детей [6, 65 с.]. Использование технологических возможностей насыщения клубней в процессе роста селеном, кремнием, йодом, входит в концепцию создания лечебного картофеля наряду с использованием клубней в качестве естественных антибиотиков. Новая высокоэффективная и низкозатратная технология по выращиванию диетического обогащенного картофеля с использованием биоконтейнеров позволят получить высококачественные продукты питания оздоровительного и лечебно-профилактического назначения [7, с. 12].

В связи с этим проведение исследований по разработке технологии промышленного выращивания картофеля с использованием биоконтейнеров для повышения эффективности производства высококачественного продовольственного картофеля является актуальной задачей.

Цель работы – разработать новую эффективную механизированную технологию посадки клубней картофеля высоких репродукций, имеющих высокий биологический потенциал, но малые размеры (10-30 мм) с использованием биоконтейнеров, содержащих строго нормированную дозу органических удобрений, для выращивания в полевых условиях открытого грунта высококачественного продовольственного картофеля для здорового питания. Экономия удобрений и снижение реальной опасности загрязнения окружающей среды и клубней.

Исследования по изысканию рациональных сочетаний агротехнических приемов проводили с использованием элитного материала мелкой фракции раннего сорта картофеля Жуковский ранний в 2009-2012 гг. на междурядьях 75 см. Густота посадки – 47,0 тыс. шт./га. Почва опыт-

ного участка – дерново-подзолистая среднеокультуренная, по механическому составу супесчаная. На глубине пахотного горизонта она характеризуется агрохимическими показателями $А_{пах}$: сумма обменных оснований – 1,5…2,4 мг–экв/100 г; содержание гумуса по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91) – 1,99%; подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 380-653 мг/кг; обменный калий по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 34-193 мг/кг; pH_{KCl}, по Алямовскому (ГОСТ 26483-85) – 5,04; гидролитическая кислотность (ГОСТ 26412-91) – 3,46 мг-экв.

Многофакторный опыт закладывали в условиях 2-х польного севооборота согласно схеме методом систематического размещения делянок. Предшественник картофеля – зерно-травяные. Повторность опыта – трёхкратная. Площадь учетной делянки составляла – (1,4 м × 9,5 м) 13,3 $м^2$. Посадку проводили агрегатом МТЗ-82 + СН-4БК, непророщенными клубнями мелкой фракции размером 10…30 мм по наибольшему поперечному диаметру, в предварительно нарезанные гребни на глубину 12-14 см. Закладку опытных клубней в биоконтейнеры производили вручную. Также можно закладывать клубень механизированно способом дражирования – дражиратором или способом вибообкатки - виброоткатчиком.

Осенняя подготовка почвы состояла из вспашки на глубину 18-25 см (МТЗ-82+ПЛН-3-35). Весенняя предпосадочная подготовка почвы включала рыхление на глубину 12-16 см (МТЗ-82 + БДТ-3,0). Фон минерального удобрения ½ рекомендуемой нормы Азофоски (16%:16%:16%), внесенной локально перед посадкой при нарезке гребней - $N_{40}P_{40}K_{40}$ (МТЗ-82 + КРН - 4,2).

В течение периода вегетации согласно схеме, проводили опрыскивание водорастворимыми препаратами в рекомендуемых для них дозах: Мивал агро – 20 г/га, Микровит с йодом – 2,5 л/га, Микровит с селеном – 2,5 л/га, Экогель с йодом – 2,5 л/га. Расход воды – 300 л/га.

При борьбе с сорняками внесены «Лазурит» до всходов в дозе 1,5 кг/га и «Титус» по всходам в дозе 50 г/га. Против колорадского жука выполнено одноразовое опрыскивание средством «Актара» в дозе 60 г/га. В течение вегетации выполнены химические обработки против фитофтороза и альтернариоза: 1-3 раза (в зависимости от условий года) препаратом «Сектин Феномен» в дозе 1,0...1,2 кг/га. Первая в период цветения, последующие – через каждые 10-14 дней.

Закладка полевого опыта, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта [8, 351 с.] и «Методики исследований по культуре картофеля» [9, 263 с.].

Метеорологические условия в годы исследований были различными. Вегетационный период 2009 г. характеризовался наилучшими условиями для роста и развития растений картофеля. Погода была прохладно-тёплая и дождливая. Вегетационный период 2010 г. отличался острым дефицитом влаги в почве и чрезмерно повышенными температурами воздуха и отсутствием осадков уже с третьей декады июня вплоть до уборки. Условия роста и развития 2011 г. характеризовались тёплой и сухой, временами жаркой и засушливой погодой. 2012 год характеризовался тёплой и влажной погодой до фазы цветения, но в начале фазы клубнеобразования отмечена жаркая и засушливая погода. Во время уборки, несмотря на осадки, значения влажности почвы успели подняться лишь до 13,9-28,6 % от ППВ.

В среднем за четыре года (рисунок 1) применение биоконтейнеров позволило получить прибавку урожайности 2,7 т/га (16,1%). Сочетание биоконтейнера с дополнительной листовой подкормкой в фазу цветения: йодосодержащим препаратом Экогель – 5,8 т/га (34,5 %); кремнийсодержащим препаратом Мивал Агро – 5,0 т/га (+29,8 %); селенсодержащим и йодосодеращим препаратами Микровит – 4,0 т/га (23,8 %) и 3,9 т/га (23,2 %).

На поступление и накопление нитратов влияют многие факторы. Одним из них является применение азотных удобрений. Если нитратов поступает больше, чем необходимо растению для его жизнедеятельности, они накапливаются в ботве и клубнях. Вместе с тем, на концентрацию иона NO_3 в продукции могут оказывать влияние сортовые особенности, стрессовые ситуации, сложившиеся условия вегетации (по влагообеспеченности, температуре, освещенности и т.д.) [10, с. 46-51]. В клубнях сорта Жуковский ранний наименьшее содержание нит-

ратов отмечено на вариантах с применением биоконтейнеров в сочетании с листовой обработкой препаратом Микровит с селеном, вероятно, в связи с тем, что в 2009 и 2010 годах размер клубней был крупнее, чем на других вариантах. В среднем за четыре года наибольшее содержание нитратов в клубнях оказалось на вариантах с применением биоконтейнеров в сочетании с препаратами Мивал агро и Микровит (Йод) – 195 и 192 мг/кг сырой кг сырой массы (ПДК для картофеля – 250 мг/кг). Самое высокое содержание нитратов отмечено в жарком и засушливом 2010 году и достигало 218 мг/кг сырой массы.

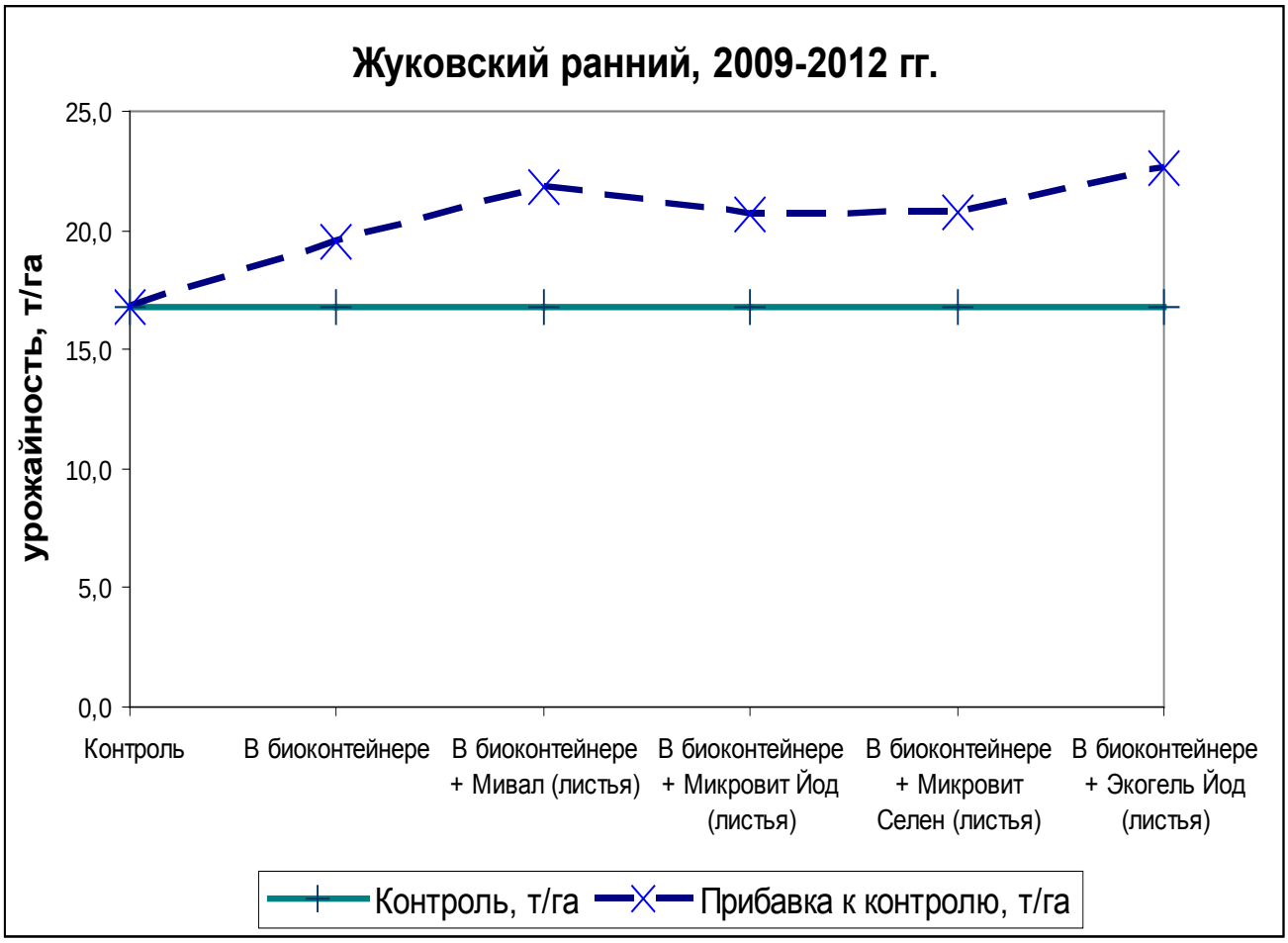


Рисунок 1 – Прибавка урожайности по отношению к контрольному варианту, сорт Жуковский ранний, 2009-2012 гг.

Клубни картофеля хорошо отзываются на внесение макро и микроэлементов. Вместе с ростом урожайности увеличивается содержание таких жизненно важных для организма человека элементов, как Zn, Fe, Se, Mg, которые вносились через биоконтейнеры. Содержание магния увеличилось на 44 %, железа - на 45 %, содержание цинка увеличилось в 2 раза. Таким образом, используя высокоточные технологии, можно более целенаправленно воздействовать на параметры качества картофеля. Создаются предпосылки получения клубней с заданным содержанием микро- и макроэлементов. Это направление работ потребует дальнейших исследований с целью инновационного использования в производстве. Технология обогащения картофеля позволяет обеспечить высокое содержание антиоксидантов в клубнях. Суточная потребность организма человека составляет 360 мг антиоксидантов. При потреблении 100-200 г картофеля в день человек только за счет картофеля может получить 0,5-2/3 ежедневной нормы.

Данные, полученные в опытах, показали, что у раннеспелого сорта картофеля Жуковский ранний, самое большое содержание крахмала в среднем получено при выращивании картофеля в биоконтейнерах 13,7 %, а также на вариантах с добавлением к биоконтейнеру внекорневой подкормки препаратом Мивал Агро и составило 13,5 %. Применение биоконтейнеров при посадке картофеля в сочетании с подкормками позволило повысить содержание крахмала в клубнях сорта Жуковский ранний на 0,6 %. Наибольшее содержание сухих веществ получено при использовании технологии выращивания с добавлением к биоконтейнеру листовой подкормки препаратами Микровит с йодом и Микровит с селеном составило 22,8 %.

Качество вареного картофеля оценивали по вкусу, цвету (потемнение) и разваримости по 9-тибальной шкале. В среднем по разваримости и по вкусу большая оценка оказалась при использовании технологии выращивания с добавлением к биоконтейнеру препарата Мивал Агро и составила 4,5 и 7,0 баллов, соответственно; по потемнению вареной мякоти – при использовании биоконтейнера и в сочетании биоконтейнера с листовой обработкой препаратами Мивал, Микровит с селеном, оценка – 8,0. В среднем по всем показателям лучшим оказался вариант с использованием биоконтейнера при посадке с опрыскиванием в фазу цветения препаратом Мивал Агро – 6,5 балла.

Меньшее потемнение сырой мякоти клубней оказалось на вариантах с биоконтейнером и на вариантах сочетания биоконтейнера и препарата Экогель (йод) – 8,2 и 8,1 балла. Наибольшее потемнение сырой мякоти оказалось на вариантах сочетания биоконтейнера с кремнийсодержащим препаратом Мивал Агро – 7,4 балла.

Выводы

1. Внесение современных биоорганических удобрений посредством биоконтейнера является новым шагом в технологии, поскольку позволяет на промышленном уровне в больших объемах использовать высококачественную органику, что является новым словом в органическом земледелии.

2. В среднем за четыре года применение биоконтейнеров позволило получить прибавку урожайности 2,7 т/га (16,1 %). Сочетание биоконтейнера с дополнительной листовой подкормкой в фазу цветения дало прибавку 3,9…5,8 т/га (23,2…34,5 %).

3. Применение биоконтейнеров при посадке картофеля в сочетании с подкормками позволило повысить содержание крахмала в клубнях сорта Жуковский ранний на 0,6 %.

4. В среднем по всем показателям качества вареного картофеля лучшим оказался вариант с использованием биоконтейнера при посадке с опрыскиванием в фазу цветения препаратом Мивал Агро - 6,1 балла. Меньшее потемнение сырой мякоти клубней оказалось на вариантах с биоконтейнером и на вариантах сочетания биоконтейнера и препарата Экогель (йод) – 7,2 и 7,1 балла.

Список используемой литературы

1. News: 20 potatoes a day followed up with Potato Recipies //Potato Pro.com services for the Potato Indastry. United States. January. 13. 2011.

2. Кравченко А.В., Федотова Л.С. Перспективные направления биологизации картофелеводства // Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля: материалы науч.-практич. конфер. «Картофель-2010». Чебоксары: КУП ЧР «Агро-Инновации», 2010.

3. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Воронов Н.В., Воронова, Г.С., Манохина А.А. Пути повышения пищевой ценности картофеля // Агротехнологии XXI века: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова, 2015.

4. Старовойтов В.И., Бойко Ю.П., Молчанова Е.Я., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Технология выращивания картофеля в биоконтейнерах // Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: материалы международной научно-практической конференции. Сер. "Картофелеводство". М., 2014.

5. Фирсов И. П., Бойко Ю. П., Старовойтова О.А. Использование биоконтейнеров в оригинальном семеноводстве картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный

агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. 2009. № 4.

6. Леонов В.А., Чугунов В.С., Шатилова О.Н. Дубинина Т.Л. и др. Цинк в организме человека и животных. Минск: БГМУ, 1971.

7. Старовойтов В.И., Павлова О.А. Основные направления развития современного картофелеводства // Ваш сельский консультант. 2007. № 3.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985.

9. Методика исследований по культуре картофеля. М.: НИИКХ, 1967.

10. Коршунов А.В. Управление содержанием нитратов в картофеле // Химизация сельского хозяйства. 1992. № 4.

References

1. News: 20 potatoes a day followed up with Potato Recipies //Potato Pro.com services for the Potato Indastry. United States. January. 13. 2011.

2. Kravchenko A.V., Fedotova L.S. Perspektivnye napravleniya biologizatsii kartofelevodstva // Aktualnye problemy sovremennoy industrii proizvodstva kartofelya: materialy nauch.-praktich. konfer. «Kartofel-2010». Cheboksary: KUP ChR «Agro-Innovatsii», 2010.

3. Starovoytov V.I., Starovoytova O.A., Voronov N.V., Voronova, G.S., Manokhina A.A. Puti povysheniya pishchevoy tsennosti kartofelya // Agrotekhnologii KhKhI veka: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 85-letiyu osnovaniya Permskoy GSKhA i 150-letiyu so dnya rozhdeniya akademika D.N. Pryanishnikova. Perm: Permskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya imeni akademika D.N. Pryanishnikova, 2015.

4. Starovoytov V.I., Boyko Yu.P., Molchanova Ye.Ya., Starovoytova O.A., Manokhina A.A. Tekhnologiya vyrashchivaniya kartofelya v biokonteynerakh // Metody biotekhnologii v selektsii i semenovodstve kartofelya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ser. "Kartofelevodstvo". M., 2014.

5. Firsov I.P., Boyko Yu.P., Starovoytova O.A. Ispolzovanie biokonteynerov v originalnom semenovodstve kartofelya // Vestnik Federalnogo gosudarstvennogo obrazovatelnogo uchrezhdeniya vysshego professionalnogo obrazovaniya Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet im. V.P. Goryachkina. 2009. № 4.

6. Leonov V.A., Chugunov V.S., Shatilova O.N. Dubinina T.L. i dr. Tsink v organizme cheloveka i zhivotnykh. Minsk: BGMU, 1971.

7. Starovoytov V.I., Pavlova O.A. Osnovnye napravleniya razvitiya sovremennogo kartofelevodstva // Vash selskiy konsultant. 2007. № 3.

8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat. 1985.

9. Metodika issledovaniy po kulture kartofelya. M.: NIIKKh, 1967.

10. Korshunov A.V. Upravlenie soderzhaniem nitratov v kartofele // Khimizatsiya selskogo khozyaystva. 1992. № 4.

УДК 631.51: 631.445.25: 633.32

СИСТЕМЫ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОД МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

Зинченко С.И., ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», г. Суздаль

В условиях значительной внутрипольной пестроты пологоволнистого рельефа почвенного покрова Владимирского ополья проведены исследования по изучению эффективности приемов основной обработки в зернотравяном севообороте под многолетние травы (клевер первого года пользования) на элементы плодородия и его урожайность. Запасы продуктивной влаги в метровом слое серых лесных и серых лесных со вторым гумусовым горизонтом почвы в течение вегетации многолетних трав первого года пользования (клевер + тимофеевка) не зависели от глубины, приема системы обработки почвы. В почве со вторым гумусовым горизонтом отмечено увеличение запасов продуктивной влаги. Засоренность клевера первого года пользования перед первым укосом (начало цветения клевера) не зависела от системы приемов основной обработки. Общая засоренность колебалась по вариантам опыта от 61 до 93 шт./м^2. Если на вариантах, расположенных на серой лесной почве, засоренность была на уровне 61-86 шт./м^2, то на серой лесной со вторым гумусовым горизонтом она составила 76-93 шт./м^2 и на всех вариантах уровень засоренности превышал порог экономической вредоносности. Системы приемов основной обработки на почвенных разностях не обеспечивали подавление сорняков в посевах культуры ниже уровня экологической вредоносности. На серой лесной и серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом урожайность сена соответствовала 42,6-49,4 ц/га и 50,8-55,5 ц/га. На серой лесной почве урожайность сена была на уровне 42,6-49,4 ц/га, на серой лесной со вторым гумусовым горизонтом - 50,8-55,5 ц/га. Наиболее высокие показатели урожая клевера как при первом, так и при втором укосе отмечались на вариантах, расположенных на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом. Повышение урожайности культуры на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом определяется ее более высоким исходным плодородием, формирующим благоприятные водно-физические и биологические свойства.

Ключевые слова: *серая лесная и серая лесная почва со 2-м гумусовым горизонтом, приемы основной обработки, безотвальная обработка, отвальная вспашка, ярусная вспашка, продуктивная влага, многолетние травы, засоренность, урожайность.*

Для цитирования: *Зинченко С.И. Системы приемов основной обработки под многолетние травы в условиях почвенной неоднородности серых лесных почв // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 21-27.*

Введение. Обработкой почвы человек начал заниматься в глубокой древности с целью выращивания сельскохозяйственных растений. В процессе развития мировой и отечественной науки и практики хозяйствования происходит переосмысление роли механической обработки почвы, ее назначения, функций и особенно последствий вторжения человека в природное естественное строение почв - основное средство сельскохозяйственного производства. В связи с устойчивым наращиванием производства растениеводческой продукции необходимо сокращать затраты на ее выращивание. К одному из наиболее трудоемких технологических процессов во всем агротехническом комплексе относится вспашка. На нее при возделывании сельскохозяйственных культур приходится 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат. Поэтому на

сегодняшний день в глобальном экономическом аспекте концепция мирового развития почвообработки имеет ярко выраженный вектор минимализации и применения различных сочетаний минимальной и нулевой обработок, что соответствует современному пониманию важнейших законов развития природы и общества и отражает систему взглядов на механическую обработку почвы в сфере природопользования.

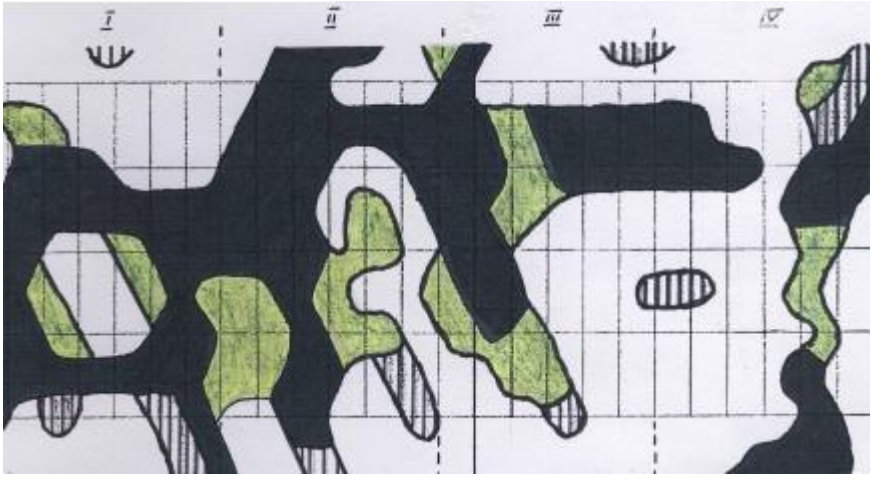
Одной из основных причин низкой рентабельности растениеводства России является и значительная внутрипольная пестрота урожайности основных культур на фоне недифференцированного проведения всех основных технологических операций, в том числе и обработки почвы [1, с. 12-20; 2,с. 27]. Вариабельность урожайности культур обусловлена комплексностью почвенного покрова отдельного поля. Это отчетливо проявляется в условиях пологоволнистого рельефа почвенного покрова Владимирского ополья.

Условия, материалы и методы. Цель исследований - оценить влияние комплексности почвенного покрова серых лесных почв на развитие и продуктивность многолетних трав первого года пользования (клевер+тимофеевка) в условиях неоднородности почвенного покрова.

Объектом исследований являлись почвенные разности серой лесной почвы, характерные для почвенного покрова Владимирского ополья.

Исследования проводились в стационарном опыте по изучению приемов основной обработки в зернотравяном севообороте (овес + мн. травы (клевер+тимофеевка) – клевер первого года пользования с тимофеевкой – клевер второго года пользования с тимофеевкой – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень) на поле, где возделывались травы первого года пользования (клевер+тимофеевка). Варианты опыта представлены в таблице 1. В опыте применялась агротехника, рекомендованная для зоны Владимирского ополья. Возделывался красный клевер в смеси с тимофеевкой первого года пользования. Под травы вносили минеральные удобрения в осенний период $P_{60}K_{80}$ кг д.в., весной - N_{40} кг д.в..

Под руководством профессора Шеина Е.В. сотрудниками комплексной почвенной экспедиции кафедры физики и мелиорации почв и кафедры общего земледелия факультета почвоведения МГУ была составлена подробная карта-схема первой закладки полевого опыта. Исключительная дефференцированность почвенного покрова достаточно полно представлена на рисунке 1.



серая лесная неоподзоленная и слабооподзоленная;
серая лесная средне - и сильнооподзоленная;
серая лесная сильнооподзоленная со вторым гумусовым горизонтом;
серая лесная средне - и сильнооподзоленная.

Рисунок 1 – Почвенная карта-схема опытного поля Владимирского НИИСХ, 1998 г.

Картирование территории стационарного опыта с шагом оценки структуры почвенного покрова 7х7 м показало полигонально-блочное строение участка. Малые блоки (20-35 м) и крупные (60-75 м), представленные серыми лесными почвами, оконтуренные межблочными участками вытянутой формы от 50 до 100 м, шириной 6-24 м, разной степени оподзоленности и со вторым гумусовым горизонтом, глубиной до 75 см и более.

Почвообразующая порода – пылеватые покровные суглинки, лессовидные суглинки – карбонатные, содержащие большое количество известковых конкреций.

Исследования проводились на двух почвенных разностях: серой лесной неоподзоленной и слабооподзоленной почве, преобладающей в почвенном покрове исследуемого участка, и на наиболее дифференцированной по своим свойствам серой лесной сильнооподзоленной почве со 2-м гумусовым горизонтом. Эти почвы отчетливо различаются физико-химическими свойствами отдельных горизонтов почвенного профиля, что отражается в особенностях структуры и строения их порового пространства [3, с. 23-25; 4, с. 3-4; 5, с. 26; 6, с. 15]. Почвы на опытном участке характеризуется следующими показателями: серая лесная почва имеет мощность гумусового горизонта А (A_n+A_1) от 31 до 34 см; pH $_{KCl}$ – 5,2, содержание гумуса 3,20 %, подвижных P_2O_5 (по Кирсанову) – 15,5, K_2O (по Масловой) – 15,2 мг/100г почвы. Серая лесная со вторым (реликтовым) гумусовым горизонтом: мощность А (A_n+A_1) от 24 до 36 см, мощность Ah от 33 до 75 см, содержание гумуса 4,08 %, pH $_{KCl}$ – 6,2, подвижных P_2O_5 (по Кирсанову) – 160, K_2O (по Масловой) – 162 мг/кг почвы.

Наблюдения за запасами продуктивной влаги проводили на глубину одного метра (ГОСТ 28268 – 89) [7, с. 20-22]. Фенологические наблюдения – по методике Госсортсети [8, с. 34-36]. Отборы почвенных проб проводили на двух–трех несмежных повторениях в трех или четырехкратном повторении. Урожай учитывали на изучаемой почвенной разности на закрепленных площадках с площади в 1м^2 в шестикратной повторности с последующим обмолотом снопового материала.

Результаты и обсуждение. Влагообеспеченность многолетних трав, особенно в ранний период развития, в значительной степени определяет уровень их урожайности. В период возобновления вегетации в слое 0-10 см запасы продуктивной влаги на серой лесной почве были на уровне 11,6-13,3 мм, на серой лесной со вторым гумусовым горизонтом – 12,9-18,0 мм, в слое почв 0-20 см – 14,5-15,4 и 13,8-20,2 мм соответственно. Наблюдения за запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы в весенний период показали, что они не зависели от приемов и глубины обработки почвы почвенных разностей (табл. 1). В апреле на вариантах с серой лесной почвой они колебались от 202,6 до 247,2 мм. Снижение запасов продуктивной влаги отмечалось на вариантах ежегодной отвальной вспашки и с чередованием ярусной вспашки на 28-30 см и вспашки на 20-22 см – 208,6 мм и 202,6 мм.

В мае на вариантах, расположенных на серой лесной почве, они несколько уменьшались и достигали уровня – 182,5 мм – 205,1 мм ($НСР_{05}$ = 15,3мм). В вариантах, расположенных на серых лесных почвах со вторым гумусовым горизонтом, они были на уровне 219,5-242,8 мм ($НСР_{05}$ = 24,1мм). Наблюдалась тенденция увеличения запасов продуктивной влаги на вариантах, расположенных на серых лесных почвах со вторым гумусовым горизонтом (табл. 1).

В июне запасы продуктивной влаги в метровом слое несколько уменьшились, но были на уровне весенних запасов. В июле наблюдалось дальнейшее снижение продуктивной влаги (почти в три раза), однако преимущество по запасам продуктивной влаги оставалась за серыми лесными почвами со вторым гумусовым горизонтом. По вариантам запасы продуктивной влаги в этот период находились на одном уровне. На серой лесной почве они были на уровне 64,2 мм – 79,3 мм, на серой лесной со вторым гумусовым горизонтом – 81,4 мм – 97,4 мм.

К концу августа запасы, независимо от приема, системы основной обработки и почвенной разности за счет выпавших атмосферных осадков увеличились в 2,5-3 раза и составили 160,1-190,1 мм.

Одной из важных задач обработки почвы в повышении урожая сельскохозяйственной культуры является борьба с сорной растительностью, так как сорняки, ухудшая условия развития полевой культуры, снижают их урожай.

Таблица 1 – Влияние системы приемов основной обработки под многолетние травы (клевер+тимофеевка) первого года пользования на запасы продуктивной влаги в метровом слое, мм

Вариант опыта	Срок наблюдения				
	апрель	май	июнь (первый укос)	июль	август (второй укос)
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	*247,2 / -	195,5 / 219,5	198,2 / 218,2	68,3 / 84,4	183,7 / 187,4
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	219,2 / -	195,4 / 242,8	172,2 / 215,3	64,2 / 81,4	153,8 / 180,5
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	208,6 / -	191,5 / 222,6	180,8 / 190,1	72,2 / 90,4	163,7 / 187,0
Под овес+многолетние травы отвальная вспашка на 20-22 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень отвальная вспашка на 20-22 см	202,6 / -	191,6 / 219,1	197,6 / 207,8	74,0 / 92,7	190,1 / 189,0
Под овес+многолетние травы плоскорезная на 6-8 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень плоскорезная на 6-8 см	220,8 / -	205,1 / 241,3	201,3 / 225,0	79,3 / 97,4	160,1 / 166,3
Под овес+многолетние травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень плоскорезная на 6-8 см	235,5 / -	182,5 / 230,2	202,3 / 204,3	69,7 / 96,7	181,0 / 188,2
$НСР_{05}$, мм	-	15,3 / 24,1	18,3 / 20,0	-	-

Примечание:* в числителе запасы продуктивной влаги в серой лесной почве, в знаменателе - серой лесной со вторым гумусовым горизонтом.

Среди малолетних сорняков в годы исследования в посевах многолетних трав первого года (клевер+тимофеевка) пользования встречались и учитывались: ромашка непахучая (Matricaria inodora L.), горец вьюнковый (Fallopia convolvulus (L.)), овсюг обыкновенный (Avena fatua L.), подмаренник цепкий (Galium aparine L.), пастушья сумка обыкновенная (Capsella bursa – pastoris (L.) Medic.), сурепица обыкновенная (Barbaraea vulgaris R. BR.), ромашка лекарственная (Matricaria chamomilla L.), марь белая (Chenopodium album L.) и др. Среди многолетников наиболее распространены: осот полевой (Sonchus arvensis L.), бодяк полевой (Cirsium arvense (L.) Scop.), вьюнок полевой (Convolvulus arvensis L.), одуванчик лекарственный (Symphytum officnale L.), пырей ползучий (Elytrigia rehens (L.) Nevski) и др.

Порог вредоносности сегинальных растений в посевах возделываемых культур зависел от вида и количества их на 1 $м^2$. Засоренность клевера первого года пользования с тимофеевкой перед первым укосом (начало цветения клевера) не зависела от системы приемов основной обработки. Общая засоренность колебалась по вариантам опыта от 29 до 55 шт./$м^2$ (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние системы приемов основной обработки на засоренность посевов, шт./м^2

Вариант опыта	Первый укос (21 июня)			Второй укос (24 августа)		
	Малолетники	Многолетники	Всего	Малолетники	Многолетники	Всего
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	*23/35	20/20	43/55	12/14	2/4	14/18
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	29/31	17/19	46/50	9/12	2/4	11/16
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	29/32	10/13	39/45	6/10	2/4	8/14
Под овес+многолетние травы отвальная вспашка на 20-22 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень отвальная вспашка на 20-22 см	24/28	7/10	31/38	7/10	2/2	9/12
Под овес+многолетние травы плоскорезная на 6-8 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень плоскорезная на 6-8 см	21/27	8/9	29/36	7/11	2/3	9/14
Под овес+многолетние травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень плоскорезная на 6-8 см	23/30	7/8	30/38	6/12	2/2	8/14

Примечание:* в числителе засоренность посевов на серой лесной почве, в знаменателе - серой лесной со вторым гумусовым горизонтом.

Наблюдается увеличение засоренности на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом. Если на вариантах, расположенных на серой лесной почве, засоренность была на уровне 29-46 шт./м^2, то на серой лесной со вторым гумусовым горизонтом она составила 36-55 шт./м^2 и на всех вариантах уровень засоренности превышал порог экономической вредоносности.

К июлю в результате пересыхания верхнего тридцатисантиметрового слоя засоренность на вариантах опыта значительно снизилась и была на одном уровне, однако на вариантах, расположенных на серой лесной со вторым гумусовым горизонтом, наблюдается некоторое увеличение засоренности по сравнению с вариантами, расположенными на серой лесной почве.

Для оценки системы приемов основной обработки почвы важно выявить влияние их на формирование урожая.

Исследования показали, что при первом укосе клевера первого года пользования с тимофеевкой урожай сена на серой лесной почве был на уровне 31,4-36,5 ц/га ($НСР_{05}$ = 10,0 ц/га), втором укосе – 11,2-13,3 ц/га ($НСР_{05}$ = 3,1 ц/га) (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние системы приемов основной обработки на урожайность многолетних трав (клевер+тимофеевка) первого года пользования (воздушно-сухая масса), ц/га

Вариант опыта	Укос	
	первый (21.06)	второй (24.08)
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	*36,1 / 38,0	11,2 / 14,0
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	36,4 / 38,2	13,0 / 15,4
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	31,4 / 36,1	11,2 / 14,7
Под овес+многолетние травы отвальная вспашка на 20-22 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень отвальная вспашка на 20-22 см	36,5 / 40,0	12,0 / 15,4
Под овес+многолетние травы плоскорезная на 6-8 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень плоскорезная на 6-8 см	36,1 / 38,4	13,1 / 14,6
Под овес+многолетние травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двухъярусная вспашка на 28-30 см, яровую пшеницу и ячмень плоскорезная на 6-8 см	36,0 / 38,7	13,3 / 16,8
$НСР_{05}$	10,0 / 6,1	3,1 / 4,4

Примечание: *в числителе урожайность многолетних трав (клевер+тимофеевка) первого года пользования на серой лесной почве, в знаменателе - серой лесной со вторым гумусовым горизонтом.

На серой лесной и серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом этот показатель соответствовал соответственно 42,6-49,4 ц/га и 50,8-55,5 ц/га. Наиболее высокие показатели урожая клевера с тимофеевкой как при первом, так и при втором укосе отмечались на вариантах, расположенных на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом. Это обусловлено комплексом фактором: лучшими водно-физическими и агрохимическими свойствами, а также более высоким уровнем биологической активности, которыми обладают серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом [9,с. 10-11;10, с.13-14].

Выводы. На высокие продуктивные свойства многолетних трав (клевер+тимофеевка) первого года пользования на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом оказали влияние ряд факторов. В первую очередь, благоприятный водный режим и запасы влаги.

Системы приемов основной обработки на почвенных разностях не обеспечивают подавление сорняков в посевах культуры ниже уровня экологической вредоносности.

Достоверной разницы в урожайности по вариантам обработки на двух почвенных разностях не выявлено.

Таким образом, повышение урожайности культуры на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом определяется ее более высоким исходным плодородием, формирующим благоприятные водно-физические и биологические свойства.

Список используемой литературы

1. Зинченко С.И., Зинченко В.И. Развитие земледелия от мотыжного до почвозащитного. М: Транзит-Икс, 2006.
2. Бойко В.М., Бойко В.М., Старцев С.В., Бедков А.Н. Плуг для почвозащитной технологии // Земледелие. 1998. № 3. С. 27.
3. Шеин Е.В. Курс физики почвы. М.: МГУ, 2005.
4. Зинченко С.И., Зинченко В.С. Формирование плужной подошвы при различных приёмах основной обработки серой лесной почвы // Владимирский земледелец. 2015. № 1 (71). С.2-7.
5. Зинченко С.И. Особенности использования влаги яровой пшеницей в агроэкосистемах Опольной зоны // Владимирский земледелец. 2016. № 1 (75). С. 24-31.
6. Зинченко С.И., Безменко А.А., Талева Д.А. Особенности основной обработки серых лесных почв под озимую рожь // Владимирский земледелец. 2011. № 2. С. 13–15.
7. ГОСТ 28268–89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. М., 1989.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. М., 1989. Вып. 2.
9. Зинченко М.К., Стоянова Л.Г. Бактерии азотного обмена как индикаторы процессов трансформации органического вещества в агроландшафтах серой лесной почвы // Владимирский земледелец . 2015. № 2(72). С. 8-11.
10. Зинченко М.К. Формирование биогенности серой лесной почвы в агроландшафтах Владимирского ополья под влиянием различных систем удобрений // Владимирский земледелец. 2014. № 4. С. 12-14.

References

1. Zinchenko S.I., Zinchenko V.I. Razvitie zemledeliya ot motyzhnogo do pochvozashchitnogo. M: Tranzit-Iks, 2006.
2. Boyko V.M., Boyko V.M., Startsev S.V., Bedkov A.N. Plug dlya pochvozashchitnoy tekhnologii // Zemledelie. 1998. № 3 . S. 27.
3. Shein Ye.V. Kurs fiziki pochvy. M.: MGU, 2005.
4. Zinchenko S.I., Zinchenko V.S. Formirovanie pluzhnoy podoshvy pri razlichnykh priemakh osnovnoy obrabotki seroy lesnoy pochvy // Vladimirskiy zemledelets. 2015. № 1 (71). S.2-7.
5. Zinchenko S.I. Osobennosti ispolzovaniya vlagi yarovoy pshenitsey v agroekosistemakh Opolnoy zony // Vladimirskiy zemledelets. 2016. № 1 (75). S. 24-31.
6. Zinchenko S.I., Bezmenko A.A., Taleva D.A. Osobennosti osnovnoy obrabotki serykh lesnykh pochv pod ozimuyu rozh // Vladimirskiy zemledelets. 2011. № 2. S. 13–15.
7. GOST 28268–89. Pochvy. Metody opredeleniya vlazhnosti, maksimalnoy gigroskopicheskoy vlazhnosti i vlazhnosti ustoychivogo zavyadaniya rasteniy. M., 1989.
8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. Obshchaya chast. M., 1989. Vyp. 2.
9. Zinchenko M.K., Stoyanova L.G. Bakterii azotnogo obmena kak indikatory protsessov transformatsii organicheskogo veshchestva v agrolandshaftakh seroy lesnoy pochvy // Vladimirskiy zemledelets . 2015. № 2(72). S. 8-11.
10. Zinchenko M.K. Formirovanie biogennosti seroy lesnoy pochvy v agrolandshaftakh Vladimirskogo opolya pod vliyaniem razlichnykh sistem udobreniy // Vladimirskiy zemledelets . 2014. № 4. S. 12-14.

УДК 633.13 + 631.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАНИРОВАНИЯ УРОЖАЕВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Соколов В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Зверев С.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Увеличение производства зерна требует поиска новых путей повышения урожайности зерновых культур. Изучение взаимодействия растений и микроорганизмов в зависимости от уровня минерального питания при планировании урожаев имеет в настоящее время особую актуальность. Использование биопрепаратов улучшает минеральное питание растений, повышает урожайность и её качество, а также обеспечивает ощутимую экономию минеральных удобрений. В Верхневолжье традиционными зерновыми культурами являются ячмень и овёс. Для дальнейшего внедрения их в производство требуется изучение особенностей формирования урожайности и определения наиболее продуктивных посевов в зависимости от уровня питания и биопрепаратов. В научной статье приведены результаты изучения влияния минеральных удобрений и биопрепарата на продуктивность ячменя и овса. В полевых опытах планировали получение 30, 40 и 50 ц зерна с гектара яровых зерновых культур. Удобрения на запланированную урожайность вносили с учётом агрохимических свойств почвы. Из биопрепаратов применяли Флавобактерин, который обладает защитным действием против болезней и улучшает качество продукции. Уровень урожайности определялся с учётом средней многолетней влагообеспеченности и качественной оценки пашни. Представлены показатели фотосинтетической деятельности посевов, урожая и его структуры, качественной характеристики зерна и экономической эффективности выращивания ячменя и овса в Верхневолжье. В результате исследований установлен оптимальный уровень минерального питания под зерновые культуры, изучена эффективность диазотрофа при программировании урожаев ячменя и овса, определена фотосинтетическая деятельность посевов, включая фотосинтетический потенциал, продуктивность работы листьев и структуру урожая. Рассчитана экономическая эффективность изучаемых приемов и установлена качественная характеристика урожая яровых зерновых культур. Программа получения планируемых урожаев ячменя в годы проведения опытов была выполнена на 63-79 %. Близкая к планируемой реализована программа по овсу при использовании биопрепарата, она составила 92-96 %.

Ключевые слова: *планирование урожаев, густота стояния растений, яровые зерновые, биопрепарат, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, структура урожая, чистый доход.*

Для цитирования: *Соколов В.А., Зверев С.В. Сравнительная эффективность планирования урожаев яровых зерновых культур в Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 28-33.*

Цель работы. Оптимизация уровня минерального питания при использовании биопрепарата для получения планируемых урожаев яровых зерновых культур.

Задачи исследований:

- установить оптимальный уровень минерального питания под зерновые культуры;
- изучить эффективность диазотрофа при

программировании урожаев ячменя и овса;

- определить фотосинтетическую деятельность посевов и структуру урожая;

- рассчитать экономическую эффективность изучаемых приёмов и установить качественную характеристику урожая.

Методика проведения опытов. Опыты проводились на опытном поле научной учебной станции в 2015-2017 гг. на типичных для Верхневолжья дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. Норма высева зерновых 5 млн. всхожих зёрен на гектар. Инокуляцию семян вели в день посева из расчёта 600 г. на гектарную норму семян. Из биопрепаратов применяли Флавобактерин. Он создан на основе штамма рода Flavobacterium SP. В 1 г торфяного бактериального препарата содержится 5-10 млрд. клеток бактерий данного штамма. Как известно, препарат обладает сильным защитным действием против болезней растений, повышается урожайность с.-х. культур и улучшается качество продукции. Размер делянки – 20 м^2 , повторность 3- и 4- кратная. Удобрения на запланированную урожайность вносили до посева с учётом агрохимических свойств почвы. В опытах планировали получение 30,40 и 50 ц зерна с га ячменя и овса (соответственно – 2, 3 и 4 уровни урожайности).

Дозы NPK в 2015 г.:

1. Ячмень:	2. Овёс:
1 уровень – контроль	1 уровень – контроль;
2 уровень – $N_{25}P_{37}K_{39}$	2 уровень – $N_0P_{13}K_{33}$;
3 уровень – $N_{65}P_{73}K_{69}$	3 уровень – $N_{11}P_{53}K_{70}$;
4 уровень – $N_{104}P_{110}K_{100}$	4 уровень – $N_{54}P_{93}K_{107}$.

Дозы NPK в 2016 г.:

1. Ячмень:	2. Овёс:
1 уровень – контроль	1 уровень – контроль;
2 уровень – $N_{29}P_{29}K_{42}$	2 уровень – $N_0P_{22}K_{47}$;
3 уровень – $N_{68}P_{65}K_{73}$	3 уровень – $N_{34}P_{62}K_{84}$;
4 уровень – $N_{108}P_{102}K_{104}$	4 уровень – $N_{77}P_{102}K_{122}$.

Дозы NPK в 2017 г.:

1. Ячмень:	2. Овёс:
1 уровень – контроль;	1 уровень – контроль;
2 уровень – $N_{39}P_{40}K_{54}$;	2 уровень – $N_7P_{33}K_{61}$;
3 уровень – $N_{79}P_{77}K_{85}$;	3 уровень – $N_{50}P_{73}K_{98}$;
4 уровень – $N_{119}P_{113}K_{115}$	4 уровень – $N_{92}P_{113}K_{136}$

Результаты и их обсуждение. Агрометеорологические условия вегетационных периодов 2015-2017 гг. характеризовались вполне благоприятными для роста и развития ячменя и овса. Полевая всхожесть и выживаемость растений к уборке оказывают большое влияние на формирование урожаев зерна. Так, за годы проведения опытов количество продуктивных стеблей на 1 м^2 к уборке ячменя составило 374-415, а у овса – 398-491 штук в зависимости от уровня планируемого урожая и применения биопрепарата. При планировании 2-4 уровней урожайности улучшаются условия питания, что сказывается положительно на увеличении числа сохранившихся растений к уборке.

В 2015-2017 гг. от всходов до колошения и вымётывания метёлки при достаточном количестве осадков растения ячменя и овса отличались хорошим эффектом роста. Ассимиляционная поверхность при этом у ячменя составила по вариантам опыта 11,5-19,6, в то время как у овса значительно выше – 15,2-34,9 тыс. м^2 на 1 га. Программирование урожаев 3 и 4 уровней повышало интенсивность нарастания листовой поверхности как у ячменя, так и овса. Листья сохранились в активном состоянии более продолжительный период времени на фоне применения биопрепарата. Прирост листовой поверхности продолжался до фазы колошения и вымётывания, а минимальной площадь листьев была в фазу молочной спелости зерновых фуражных культур.

Самый высокий фотосинтетический потенциал в посевах зерновых формировался на вариантах, где вносили удобрения на 40 и 50 ц зерна с га (табл.1). В среднем за годы исследований он составил по ячменю 1410-1625, а на фоне биопрепарата – 1535-1794 тыс. м^2, сут./га. Несколько выше эти показатели в посевах овса при планировании 3 и 4 уровней урожайности – 2182-2802 и 2588-3312 тыс. м^2, сут./га. Наименьшие значения ФП за вегетацию – 1055-1242 и 1452-1667 тыс. м^2, сут./га отмечали в посевах ячменя и овса на 1 и 2 уровнях урожайности.

Продуктивность работы листьев в зависимости от метеоусловий года, уровня питания, биопрепарата и зерновой культуры изменилась от 1,39 до 2,02 кг зерна на одну тысячу единиц ФП. При увеличении ФП на высоком фоне ячменя повышается и продуктивность работы листьев с 1,64 до 2,02 кг зерна на 1 тыс. единиц ФП. Вместе с тем не произошло увеличение ПРЛ у овса по сравнению с контролем на высоком фоне – 1,46 и 1,39 кг. Следовательно, в посевах овса не полностью был реализован потенциал фотосинтетической деятельности.

Применение биопрепарата способствовало повышению чистой продуктивности фотосинтеза ячменя с 4, 11 до 5,37, а у овса с 5,5 до 7,38 г/ м^2 в сутки. Наилучшие показатели ЧПФ – 7,36-7,38 – у овса на 3 и 4 уровнях урожайности.

Таким образом, оптимизация минерального питания и применение биопрепарата улучшает фотосинтетическую деятельность растений, способствует формированию наибольшей площади листьев, ФП и ЧПФ.

Таблица 1 – Показатели фотосинтетической деятельности посевов ячменя и овса (среднее за 2015-2017 гг.)

Уровень урожая	Биопрепарат	S макс., тыс. м^2/га	S средн., тыс. м^2/га	ФП, тыс. м^2, сут./га	ЧПФ, г/ м^2 в сутки	ПРЛ, кг на 1 тыс. ФП
ячмень						
1-ый	-	19,3	11,5	1055	4,11	1,64
2-ой	-	22,3	13,4	1242	4,79	1,74
3-ий	-	25,2	15,2	1410	4,98	1,84
4-ый	-	28,7	17,6	1625	4,79	2,02
1-ый	+	20,1	12,4	1149	4,15	1,73
2-ой	+	24,8	14,9	1357	4,92	1,77
3-ий	+	27,7	16,7	1535	5,37	1,88
4-ый	+	33,0	19,6	1794	5,35	2,00
овёс						
1-ый	-	23,3	15,2	1452	5,50	1,46
2-ой	-	25,6	17,3	1667	5,52	1,46
3-ий	-	38,3	25,7	2182	6,45	1,44
4-ый	-	40,8	29,2	2802	6,92	1,53
1-ый	+	25,2	16,2	1561	5,57	1,49
2-ой	+	27,2	18,0	1741	5,67	1,53
3-ий	+	39,6	26,9	2588	7,36	1,49
4-ый	+	43,6	34,9	3312	7,38	1,39
НСР$_{0,5}$		3,80	3,65	17,6	0,4	

Таблица 2 – Урожайность зерна ячменя, ц/га

Уровень урожая	Биопрепарат	Урожайность			Среднее	Выпол-нение программы, %	Прибавка от биопрепарата
		2015	2016	2017			
1-ый	-	16,8	18,3	16,9	17,3	-	-
2-ой	-	18,9	23,4	21,8	21,4	71	-
3-ий	-	22,4	28,4	26,2	25,7	64	-
4-ый	-	29,4	33,7	31,4	31,5	63	-
1-ый	+	18,6	21,4	18,8	19,6	-	2,3
2-ой	+	21,8	26,2	23,2	23,7	79	2,3
3-ий	+	25,0	31,4	28,4	28,3	71	2,6
4-ый	+	32,1	36,5	34,3	34,3	69	2,8
НСР удобр.		1,05	2,63	1,83			
биопреп.		0,75	1,86	1,29			
част. разл.		0,86	3,71	0,92			

Урожай зерна ячменя зависел от погодных условий, уровня минерального питания и применения биопрепарата. Самый высокий урожай ячменя получен в 2016 г. В зависимости от уровня

питания урожайность ячменя варьировала от 17,3 до 31,5, в то время как на фоне биопрепарата – 19,6-34,3 ц зерна с га. При этом прибавка зерна от использования биопрепарата за годы наблюдений составляла 2,3-2,8 ц с га (табл. 2). Программа планирования урожаев ячменя реализована в опытах на 63-79 %. При планировании 30 ц зерна с га выполнение программы составляет 71-79 %, 40 ц – 64-71 %, а 50 ц зерна – только 63-69 % (табл. 2).

Вместе с тем ближе к планируемым уровням урожайности реализована программа по овсу 80-86 %. За три года исследований самые высокие показатели получены на фоне 3 и 4 уровней урожайности с использованием биопрепарата 38,3-45,8 ц/га. Выполнение программы составило 92-96 %. Прибавка зерна овса от биопрепарата от 1,8 до 3,0 ц/га (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна овса, ц/га

Уровень урожая	Биопрепарат	Урожайность			Среднее	Выполнение программы, %	Прибавка от биопрепарата
		2015	2016	2017			
1-ый	-	18,3	21,6	23,4	21,1	-	-
2-ой	-	21,6	24,0	26,8	24,1	80	-
3-ий	-	36,7	33,4	37,3	35,8	90	-
4-ый	-	43,2	41,8	43,5	42,8	86	-
1-ый	+	18,8	24,2	25,7	22,9	-	1,8
2-ой	+	22,6	26,8	30,1	26,5	88	2,4
3-ий	+	39,5	36,3	39,2	38,3	96	2,5
4-ый	+	46,1	44,9	46,4	45,8	92	3,0

НСР удобр.	1,22	2,84	2,2
биопреп.	0,86	2,01	1,55
част. разл.	2,12	4,02	3,11

Таблица 4 – Структура урожая яровых зерновых культур (среднее за 2015-2017 гг.)

Уровень урожая	Биопрепарат	Продуктивных стеблей, шт/м^2	Зёрен в колосе	Масса 1000 зёрен, г	Масса зёрен с колоса, г
ячмень					
1-ый	-	374	17,7	35,4	0,51
2-ой	-	386	21,0	37,6	0,58
3-ий	-	397	21,0	40,9	0,67
4-ый	-	390	22,3	45,0	0,81
1-ый	+	380	17,6	39,6	0,56
2-ой	+	400	22,0	39,0	0,65
3-ий	+	408	22,0	42,4	0,71
4-ый	+	415	24,0	45,6	0,83
овёс					
1-ый	-	398	24,0	31,9	0,54
2-ой	-	440	23,7	34,4	0,61
3-ий	-	459	25,0	35,8	0,68
4-ый	-	474	27,3	36,4	0,80
1-ый	+	413	25,3	33,3	0,59
2-ой	+	456	26,0	35,7	0,68
3-ий	+	468	26,3	35,9	0,75
4-ый	+	491	29,0	37,1	0,83

Под влиянием уровня питания значительно меняются элементы структуры урожая яровых зерновых культур (табл.4).

Количество продуктивных стеблей ячменя к уборке за три года исследований было 374-415, у овса – 398-491 штук на м^2. При планировании 3 и 4 уровней урожайности число продуктивных стеблей возрастает у ячменя до 390, овса – до 474 штук на м^2. Обработка зерна ячменя и овса биопрепаратом способствует усилению их кустистости и повышению продуктивного стеблестоя до 408-415 и 468-491 штук на м^2.

Количество зёрен в колосе у ячменя изменяется по вариантам опыта от 17,7 до 24,0, в метёлке овса от 24,0 до 29 шт. Максимальное количество зёрен в соцветиях наблюдалось при планировании 4 уровня урожайности (24 и 29 шт.).

Масса 1000 зёрен на контроле составляла 35,4 и 31,9 г. Выше данные показали у ячменя по сравнению с овсом (35,4-45,6 против 31,9-37,3 г.). Наиболее выполненное зерно сформировалось на 3 и 4 уровнях урожайности. Такая же закономерность отмечена и по массе зёрен в соцветиях.

Таблица 5 – Качественная характеристика зерна яровых фуражных культур (среднее за 2015-2016 гг.)

Уровень урожая	Биопрепарат	Ячмень			Овёс		
		содержание сырого белка,%	выход белка, ц/га	нитраты, мг/кг	содержание сырого белка,%	выход белка, ц/га	содержание клетчатки, %
1-ый	-	7,14	1,26	167	8,63	1,72	8,38
2-ой	-	7,24	1,55	181	8,53	1,95	8,46
3-ий	-	8,67	2,24	198	8,81	3,08	9,49
4-ый	-	8,69	2,77	192	8,91	3,77	10,02
1-ый	+	8,70	1,76	201	8,65	1,87	7,84
2-ой	+	8,48	2,12	203	8,83	2,16	8,22
3-ий	+	8,20	2,34	217	8,76	3,32	9,04
4-ый	+	8,31	2,87	216	8,96	4,07	9,14

Как показывает таблица 5, содержание белка мало изменилось в зависимости от уровня минерального питания и биопрепарата. Однако выход белка с гектара был выше при планировании 3 и 4 уровней урожайности у ячменя 2,24-2,77, у овса 3,08-7,7 ц с га. Применение биопрепарата при этом увеличило выход белка соответственно до 2,34-2,87 и 3,32-4,07 ц с га. Вместе с тем, содержание нитратов в зерне ячменя повышалось от внесения расчётных доз удобрений на 40 и 50 ц зерна с гектара до 217-216 против 1 и 2 уровней урожайности – 201-203 мг/кг.

Содержание клетчатки незначительно меняется от уровня питания и биопрепарата.

Как известно, использование биопрепаратов улучшает минеральное питание растений, повышает урожайность и её качество, а также обеспечивает ощутимую экономию минеральных удобрений [1, с. 175; 2, с. 73].

Расчёт экономической эффективности показал, что максимальный чистый доход от выращивания ячменя получен на варианте с планированием 30 ц зерна с гектара на фоне использования биопрепарата 2250 руб./га (табл.6). На этом варианте и самая высокая рентабельность – 78 %. Там, где планировали получить 40 и 50 ц зерна с га, произошло снижение чистого дохода до 1785-1771 руб. с га. Это связано с увеличением дополнительных затрат на минеральные удобрения. Реализация программы по ячменю за годы проведения опытов осуществилась только на 71-69 %.

Таблица 6 – Экономическая эффективность планирования урожаев зерновых культур (среднее за 2015-2017 гг.)

Уровень урожая	Биопрепарат	Урожайность зерна, ц/га	Прибавка, ц/га	Стоимость прибавки, руб.	Дополнительные затраты, руб/га	Чистый доход, руб/га	Уровень рентабельности, %	Окупаемость затрат, руб.
Ячмень								
1-ый	-	17,3	-	-	-	-	-	-
2-ой	-	21,4	4,1	3280	2665	615	23,0	1,23
3-ий	-	25,7	8,4	6720	6635	85	1,3	1,01
4-ый	-	31,5	14,2	11360	11266	94	1,0	1,00
1-ый	+	19,6	-	-	-	-	-	-
2-ой	+	23,7	6,4	5120	2870	2250	78,0	1,78
3-ий	+	28,3	11,0	8800	7015	1785	25,0	1,25
4-ый	+	34,3	17,0	13600	11290	1771	15,0	1,15
Овёс								
1-ый	-	21,1	-	-	-	-	-	-
2-ой	-	24,1	3,0	2100	2071	29	1,4	1,01
3-ий	-	35,8	14,7	10290	5940	4350	73	1,73
4-ый	-	42,8	21,7	15190	12925	2265	18	1,18
1-ый	+	22,9	-	-	-	-	-	-
2-ой	+	26,5	5,4	3780	2573	1207	47	1,47
3-ий	+	38,3	17,2	12040	7720	4320	56	1,56
4-ый	+	45,8	24,7	17290	13854	3436	24	1,24

Вместе с тем при выращивании овса самый высокий чистый доход оказался при планировании 40 ц зерна с гектара 4350 и на фоне применения биопрепарата – 4320 руб с га, при уровне рентабельности – 56 %. Программа получения планируемого урожая овса была реализована в эти годы на 96 %.

Таким образом, на продуктивность ячменя и овса в Верхневолжье большое влияние оказывают уровень минерального питания, метеорологические условия и биопрепараты.

Список используемой литературы

1. Завалин А.А., Соколов В.А., Тарасов А.Л., Корнилаев А.А. Влияние бактериальных препаратов на продуктивность зерновых культур // Бюллетень ВИУА им. Д.Н. Прянишникова. 2004. № 120. С. 174-178.

2. Соколов В.А., Зверев С.В. Программирование урожайности зерновых фуражных культур на основе удобрений и биопрепаратов. // Вопросы повышения урожайности сельскохозяйственных культур: сборник научных статей. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ИГСХА, 2016. С.70-73.

References

1. Zavalin A.A., Sokolov V.A., Tarasov A.L., Kornilaev A.A. Vliyanie bakterialnykh preparatov na produktivnost zernovykh kultur // Byulleten VIUA im. D. N. Pryanishnikova. 2004. № 120. S. 174-178.

2. Sokolov V.A., Zverev S.V. Programmirovanie urozhaynosti zernovykh furazhnykh kultur na osnove udobreniy i biopreparatov. // Voprosy povysheniya urozhaynosti selskokhozyaystvennykh kultur: bornik nauchnykh statey. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSKhA, 2016. S.70-73.

УДК 636.7.082.451

ВЛИЯНИЕ КАБЕРГОЛИНА НА ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗ У СУК В АНЕСТРАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Турков В.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Бобрынин И.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье представлены результаты эксперимента, проведенного на группе сук с целью индукции эструса в анестральный период. Для исследований был использован препарат, относящийся к группе дофаминомиметиков – каберголин. Эксперимент проведен на здоровых суках, находящихся в анэструсе. Каберголин задавали подопытным животным внутрь ежедневно, однократно, в дозе 0,015 мг/кг массы тела животного, продолжительность курса составила 10 дней. Влияние препарата оценивали по совокупности клинических признаков, цитологической картине влагалищных мазков-отпечатков и уровню прогестерона в крови животных получавших и не получавших каберголин. В ходе эксперимента установили, что каберголин индуцирует появление признаков проэструса у сук на 10 день от начала применения препарата, а признаки эструса проявляются примерно к 16 дню. В этот период становятся заметными типичные для эструса кровянистые выделения из половых органов, происходит некоторое размягчение тканей преддверия влагалища, самки проявляют положительную реакцию на прикосновение к области крупа и наружных половых органов, в мазках-отпечатках превалируют ороговевшие суперфициальные клетки, в крови происходит повышение уровня прогестерона. Концентрация прогестерона в периферической крови достигает величин оптимальных для проведения осеменения на 18 день. Исходя из полученных результатов, можно заключить что дофаминомиметик – каберголин способен индуцировать полноценный проэструс и эструс у сук в анестральный период после курсового применения в дозе 0,015 мг/кг массы тела животного. Индуцированный каберголиномэстус не отличался от спонтанного по характеру проявления клинических признаков и их продолжительности.

Ключевые слова: *собаки, эструс, каберголин.*

Для цитирования: *Турков В.Г., Бобрынин И.И. Влияние каберголина на фолликулогенез у сук в анестральный период // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 34-38.*

Актуальность исследования. Индукциюэструса у сук в анэстральный период выполняли многие исследователи. Для этих целей были использованы лекарственные средства, относящиеся к различным группам. Среди них можно выделить работы, посвященные оценке влияния агонистов ГнРГ в анестральный период у сук [1, с. 1993-1996], гонадотропинов [2, с. 1056-1064], антогонистов пролактина [3, с. 173-176]. Несмотря на проведенные исследования, в этой области до настоящего времени остается дискуссионным вопрос о наиболее эффективной группе лекарственных средств для индукции эструса у сук в анестральный период. В последние годы для этих целей были предприняты попытки использовать дофаминомиметики, которые способны активно влиять на центры гипоталамуса и вызывать изменение секреции нейрогормонов [4, с. 1653-1654].

Цель настоящего исследования заключалась в выяснении влияния препарата дофаминомиметика – каберголина на процесс индукции проэструса и эструса у сук в анестральный период.

Материалы и методы исследования. Изучение влияния каберголина на половую функцию у сук провели в анэстральный период (ноябрь, декабрь). Этот период был связан с минимальной продолжительностью светового дня.

Для эксперимента отобрали 12 сук. Средняя масса животных составляла 22,5±2,5 кг и возраст 3,5 года. Все собаки были клинически здоровы, характеризовались хорошей упитанностью и имели регулярный моцион. Животных в плановом порядке вакцинировали и дегельминтизировали. Ранее у всех сук был отмечен эструс,с момента окончания которого прошло более двух месяцев. Для проведения эксперимента были сформированы 2 группы по 6 сук в каждой. Сукам первой группы скармливали препарат каберголин, животные второй группы являлись контролем. Изменения в половой функции оценивали по следующим критериям: появлению и характеру течения клинических признаков, характерных для проэструса и эструса, цитологическим изменениям во влагалищных мазках-отпечатках, концентрации прогестерона в крови. Мазки-отпечатки, полученные во время опыта, окрашивали красителем Дифф – Квик (НПФ АБРИС+) по методике, описанной Уиллардом и соавторами [5, с. 298-301]. Уровень прогестерона в периферической крови определяли радиоиммунохимическим методом. Дофаминомиметик отечественного производства каберголин скармливали сукам первой группы в дозе 0,015 мкг/кг массы тела животного ежедневно в течение 10 дней.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, был подвергнут математическому анализу по программе MicrosoftExcel 2010.

Результаты и обсуждение. До эксперимента все самки (12 голов) при контакте с самцами проявляли ярко выраженную оборонительную реакцию. Наружные половые органы у сук не имели изменений, характерных для проэструса. На коже половых губ были незначительные складки, а слизистая оболочка преддверия влагалища имела бледное окрашивание. Во влагалищных мазках-отпечатках у сук первой и второй групп явно преобладали клетки базальных слоев (рис. 1А), на долю которых приходилось до 97±0,5 %, остальные клетки были представлены эпителием промежуточных слоев. Содержание прогестерона в периферической крови было минимальным и составляло в среднем 1,4±0,1 нмоль/л. Клинические признаки, цитологическая характеристика покровного эпителия слизистой оболочки влагалища и концентрация прогестерона свидетельствовали, что до начала исследований все суки находились в состоянии анэструса [6, с. 954-958].

На шестой день эксперимента при клиническом исследовании сук не установили изменений в поведении животных и состоянии половых органов. При цитологическом исследовании влагалищных мазков отпечатков у самок первой группы установлено уменьшение количества клеток базальных слоев на 7 % с одновременным увеличением числа промежуточных клеток на эту же величину (рис. 1Б). В то же время картина влагалищных мазков у самок группы № 2 не претерпела никаких изменений.

На десятый день опыта при клиническом исследовании наружных половых органов у опытных животных первой группы отметили появление незначительной отечности и отсутствие складчатости на коже половых губ, некоторое уплотнение тканей преддверия влагалища. Данные признаки были у всех сук первой группы с небольшими индивидуальными колебаниями. К этому периоду не отмечено изменений у животных второй группы. Слизистая оболочка преддверия влагалища у 5 сук первой группы приобрела выраженный розовый цвет. У всех сук этой группы были отмечены незначительные красноватые истечения из половых органов. Суки из этой группы стали часто вылизывать вульву. В мазках-отпечатках, полученных от сук первой группы, установлено снижение клеток базальных слоев до 70,5±2,5 % и одновременное увеличение содержания клеток промежуточных слоев (рис. 1В). В мазках-отпечатках этот период отметили появление суперфициальных клеток. Эти изменения явно свидетельствовали о переходе физиологического состояния самок из анэстрального периода в стадию проэструса [7, с. 986-990].

Поведение сук, состояние половых органов и цитологическая картина влагалищных мазков-отпечатков у сук второй группы ничем не отличалось от исходного состояния.

На четырнадцатый день у животных опытной группы во время осмотра и пальпации области крупа все суки демонстрировали положительную реакцию на прикосновение. У всех самок зафиксировано увеличение половых губ, при этом их ткани стали упруго-эластичными.

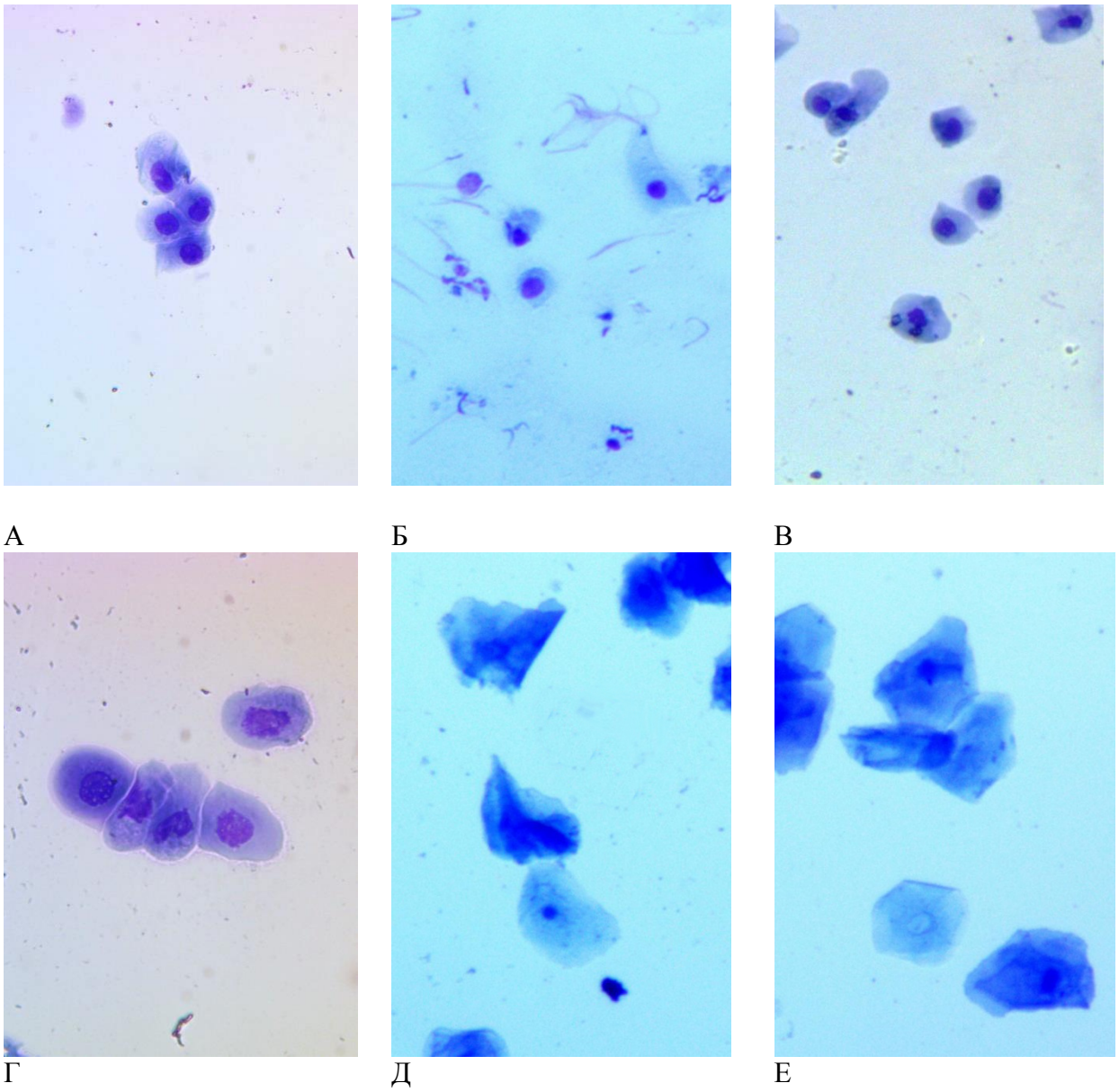


Рисунок 1 – Клетки мазков-отпечатков со слизистой оболочки влагалища сук: А-0 день; Б-6 день; В-10 день; Г-14 день; Д-16 день; Е-18 день. Окраска Дифф - Квик, увеличение Ок.×10, Об.×40.

На вентральном углу половой щели обычно устанавливали кровянистый секрет в виде капелек, на слизистой оболочке преддверия влагалища также отмечали красноватые наложения секрета. К четырнадцатому дню в мазках-отпечатках число базальных клеток сократилось в 2,3 раза относительно исходного состояния. Наряду со снижением количества базальных клеток продолжилось увеличение числа клеток промежуточных и суперфициальных слоев (рис. 1Г). На этом этапе доля суперфициальных клеток составляла 20 %. Анализируя эти и полученные ранее данные, можно утверждать, что препарат каберголин привел к активному фолликулогенезу и повышению уровня эстрогенов в крови животных [7, с. 986-990]. У сук второй группы за период наблюдений не выявили никаких изменений.

На шестнадцатый день опыта у сук в первой группы установлены клинические признаки, характерные для эструса. Все животные во время осмотра и пальпации области крупа демонстрировали положительную половую реакцию. Пальпацией области преддверия влагалища установили появление размягчения тканей. Секрет на поверхности слизистой оболочки преддверия влагалища стал светлее. Видимые слизистые покровы приобрели розовый цвет, став светлее по срав-

нению с предыдущим осмотром. В мазках-отпечатках клетки базальных слоев отсутствовали, а число суперфициальных клеток значительно увеличилось (рис. 1Д) и составило 80 %. В крови средний уровень прогестерона составил 19,4±0,2 нмоль/л. Клинические, морфологические и эндокринные процессы, установленные у сук, свидетельствовали о наличии эструса в период, предшествующий овуляции [8, с.16]. У животных второй группы поведение, цитологическая картина в мазках-отпечатках и уровень прогестерона свидетельствовали о состоянии анэструса.

На восемнадцатый день от начала применения каберголина для индукции полового цикла все суки опытной группы демонстрировали явные клинические признаки готовности к вязке. Во влагалищных мазках число суперфициальных клеток достигло 97 % от общего числа (рис. 1Е). Содержание промежуточных клеток снизилось до 3 %, а клетки базальных слоев отсутствовали. Уровень прогестерона вырос до 29,9±2,1 нмоль/л. Клиническая картина, результаты исследования влагалищных мазков отпечатков и уровень прогестерона, свидетельствовали о начале благоприятного периода для спаривания. У сук второй группы в течение всего периода наблюдений не установили изменений в поведении, изменений со стороны наружных половых органов и содержании прогестерона относительно исходного состояния.

Данные клинических исследований, цитологические характеристики влагалищных мазков-отпечатков и динамика изменения уровня прогестерона в периферической крови свидетельствуют, что каберголин способен в анестральный период индуцировать процесс фолликулогенеза и обеспечить развитие проэструса и эструса у сук. На рис. 2 представлена динамика изменений клеточного состава в эпителиальном покрове слизистой оболочки влагалища у сук.

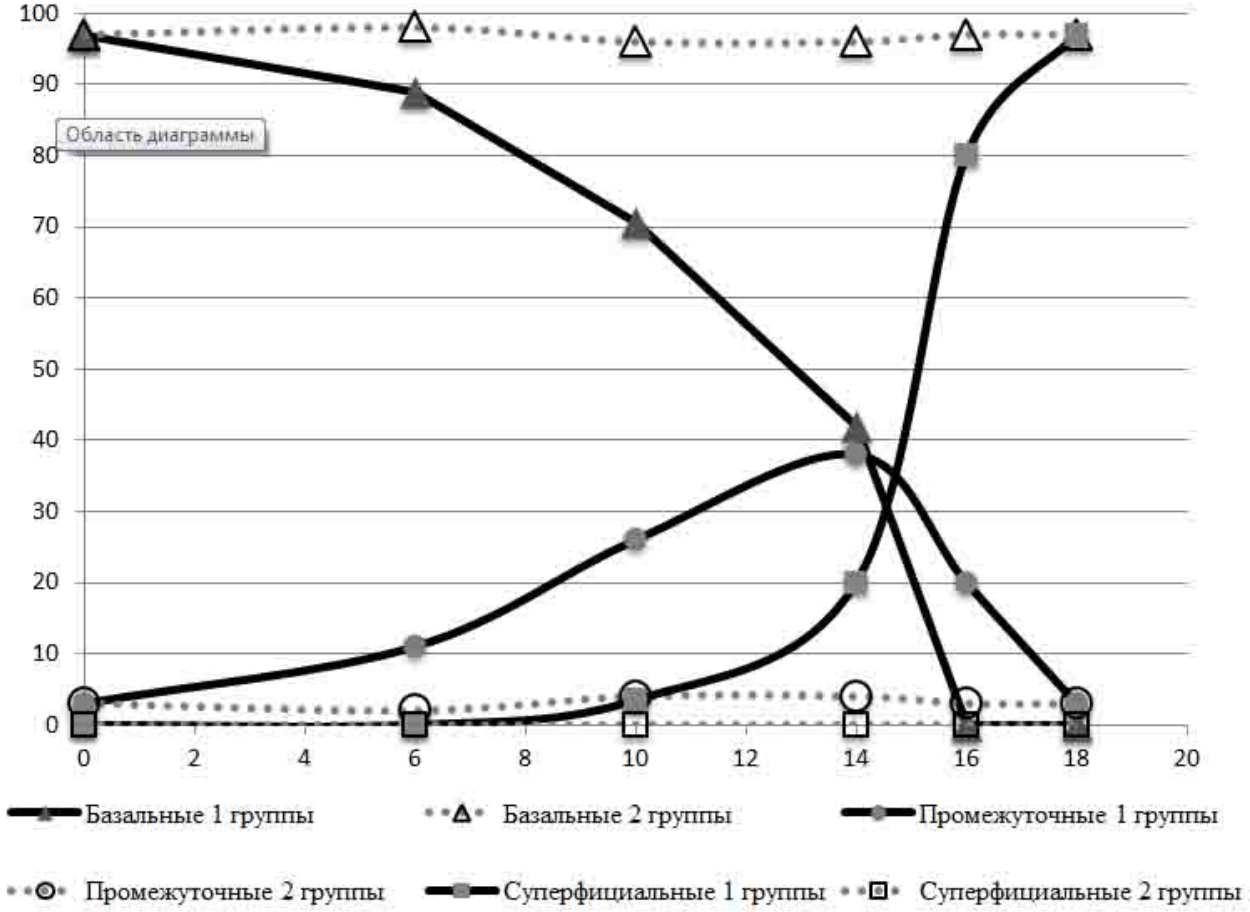


Рисунок 2 – Динамика клеточного состава влагалищных мазков у сук 1(▬) и 2 группы (○○○).

Таблица 1 – Показатели прогестерона в крови сук первой и второй групп до начала опыта и на 16 и 18 дни после применения препаратов

День опыта	Первая группаМ±м (нмоль/л)	Вторая группа М±м (нмоль/л)
До начала опыта	1,4±0,1	1,3±0,09
16 день	19,4±0,2	1,4±0,1
18 день	29,9±2,1	1,4±0,09

Заключение. Применение отечественного препарата каберголина в дозе 0,015мг/кг массы тела животного в течение 10 дней обеспечивает индукцию проэструса и эструса у сук. Наиболее выраженные клинические и морфологические признаки, характерные для эструса, наступают после 14 дня от начала применения препаратов. Повышение концентрации прогестерона в периферической крови до величин оптимального проведения осеменения приходится на 18 день.

Список используемой литературы

1. Caine J.L., Cain G., Feldman E.C. et al. Use of pulsatile intravenous administration of gonadotropin-releasing hormone to induce fertile estrus in bitches. Am. J. Vet. Res. 1988; 49:1993-1996.

2. Stornelli M.C., Garcia Mitacek M.C., Gimenez F. et al. Pharmacokinetics of eCG and induction of fertile estrus in bitches using eCG followed by hCG. Theriogenology. 2012;78:1056-1064.

3. Okkens A.C., Bevers M.M., Dielman S.J. et al. Shortening of the interoestrus interval and the lifespan of the corpus luteum of the cyclic dog by bromocriptine treatment. Vet. Quart. 1985;7:173-176.

4. Gobello C., Castex G., Corrado Y. Use of cabergoline to treat primary and secondary anestrus in dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 2002; 11:1653-1654.

5. Уиллард Майкл Д., Тведтен Гарольд, Торнвальд Гранд Г. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных. М.: ООО «АКВАРИУМ БУК», 2004.

6. Болезни собак. Под общей редакцией Петера Ф. Сутера и Барбары Кон. М.: Аквариум Принт, 2011.

7. Фелдмен Э., Нелсон Р. Эндокринология и репродукция собак и кошек. М.: Софион. 2008.

8. Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. М.: Софион. 2005.

References

1. Caine J.L., Cain G., Feldman E.C. et al. Use of pulsatile intravenous administration of gonadotropin-releasing hormone to induce fertile estrus in bitches. Am. J. Vet. Res. 1988; 49:1993-1996.

2. Stornelli M.C., Garcia Mitacek M.C., Gimenez F. et al. Pharmacokinetics of eCG and induction of fertile estrus in bitches using eCG followed by hCG. Theriogenology. 2012;78:1056-1064.

3. Okkens A.C., Bevers M.M., Dielman S.J. et al. Shortening of the interoestrus interval and the lifespan of the corpus luteum of the cyclic dog by bromocriptine treatment. Vet. Quart. 1985;7:173-176.

4. Gobello C., Castex G., Corrado Y. Use of cabergoline to treat primary and secondary anestrus in dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 2002; 11:1653-1654.

5. Uillard Maykl D., Tvedten Garold, Tornvald Grand G. Laboratornayadiagnostika v klinike melkikh domashnikh zhivotnykh. M.: OOO «AKVARIUM BUK», 2004

6. Bolezni sobak. Pod obshchey redaktsiey Petera F. Sutera i Barbary Kon. M.: Akvarium Print, 2011.

7. Feldmen E., Nelson R. Endokrinologiyaireproduktsiya sobak i koshek. – M.: Sofion. 2008.

8. Rukovodstvo po reproduktsii i neonatologii sobak i koshek. M.: Sofion. 2005.

УДК 636.22/.28.033; 636.22/.28.034

ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ СБАЛАНСИРОВАННОМ КОРМЛЕНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

Крупин Е.О., ФИЦ «КазНЦ РАН», Татарский НИИ сельского хозяйства;
Шакиров Ш.К., ФИЦ «КазНЦ РАН», Татарский НИИ сельского хозяйства;
Тагиров М.Ш., ФИЦ «КазНЦ РАН», Татарский НИИ сельского хозяйства

Наиболее эффективная реализация животными генетического потенциала продуктивности и улучшения физико-химического состава молока во многом обусловлены полиморфизмом генов-маркеров продуктивности и качества молока. Достоверное увеличение содержания жира в молоке установлено у животных с генотипом CC по гену TG5 (0,20 %, P<0,05). Достоверное увеличение содержания белка в молоке установлено у животных с генотипами AA и AB по гену CSN3 (0,05 % (P<0,01) и 0,05 % (P<0,05) соответственно), с генотипом BB по генам BLG (0,06 % (P<0,01), с генотипом LL по гену GH (0,06 %, (P<0,001)). Достоверное увеличение молочной продуктивности с учетом базисной массовой доли жира и белка в молоке у животных составило: по гену CSN3 у животных с генотипом AA – 14,3 % (4,7 кг, P<0,001), по гену BLG – у животных с генотипом BB – 12,7 % (4,2 кг, P<0,01), по гену GH – у животных с генотипом LL – 15,0 % (4,5, P<0,001). Наиболее высокая калорийность молока по исследуемым генам-маркерам характерна для животных с генотипом TT по гену TG5 и с генотипом BB по гену PRL – 757 и 699 ккал соответственно.

Ключевые слова: *животные, корм, продуктивность, молоко, жир, белок, гены*

Для цитирования: *Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Тагиров М.Ш. Динамика физико-химического состава и молочной продуктивности коров при сбалансированном кормлении в зависимости от генотипа // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 39-44.*

Введение. Молочное скотоводство остается одной из самых трудных для управления отраслей агропромышленного комплекса России. Генетика коровы только определяет потенциал ее продуктивности. Будет ли этот потенциал достигнут зависит от технологии содержания и выращивания, а также применяемых программ кормления. Основополагающим фактором, обеспечивающим стабильное и прибыльное молочное скотоводство, станет внедрение технологических инноваций, приводящих к снижению потерь посредством улучшения здоровья и продуктивности стада, а также производству безопасных и привлекательных для потребителя продуктов, соответствующих его потребностям, что является прямым путем к прибыльности [1].

В связи с этим неизмеримо возросла роль передовой науки и племенного дела в объективной оценке ресурсов племенных животных, имеющихся пород, а также новых типов молочного скота [2].

Ситуация такова, что вся работа, проводимая в хозяйствах по голштинизации и «погоне» за молоком, осуществляется на фоне внедрения инноваций в кормопроизводстве и кормлении, технологии содержания и доения коров, повышения интенсивности выращивания ремонтного молодняка. Элементов много. Все они взаимосвязаны [3, 4].

Мировой опыт развития животноводства показывает, что прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости животноводческой продукции лишь на 30-35 % определяется достижениями в генетике и селекции и на 50-60 % зависит от научно-обоснованного кормления. Организация полноценного кормления молочных коров является решающим условием высокой их продуктивности и увеличения производства живот-

новодческой продукции. Кормление, которое обеспечивает животным крепкое здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность и хорошее качество продукции при наименьших затратах корма, считается полноценным. Полноценное кормление является одним из важнейших факторов, обеспечивающих успех племенной работы, основа повышения продуктивности животных, совершенствования существующих и создания новых пород и типов [5, 6, 7].

Установлено, что удой, содержание жира и белка в молоке крупного рогатого скота обусловлены во многом комплексным сочетанием генотипов генов – кандидатов молочной продуктивности. Сообщалось об анализе полиморфизма данных генов у первотелок холмогорской породы татарстанского типа, а также их молочной продуктивности и качественном составе молока в зависимости от сочетания генов, аллельном полиморфизме некоторых генов у коров холмогорской породы татарстанского типа, изучении влияния комплексных генотипов генов на показатели родительского индекса быков [8, 9, 10] и др.

Целью наших исследований являлось изучение молочной продуктивности животных и физико-химических показателей молока крупного рогатого скота молочных пород в тесной взаимосвязи с особенностями полиморфизма генов, несущих в себе хозяйственно-полезные признаки: каппа-казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (BLG), пролактина (PRL), соматотропина (GH), тиреоглобулина (TG5) при сбалансированном научно-обоснованном кормлении.

Для достижения вышеуказанной цели предстояло решить следующие задачи: 1) генотипировать животных по локусам указанных генов; 2) изучить влияние сбалансированного кормления животных на их молочную продуктивность и физико-химический состав молока; 3) установить зависимость между уровнем молочной продуктивности, физико-химическим составом молока и генотипами животных по исследуемым генам.

Материал и методы исследований. Исследования на дойных коровах (81 голова) холмогорской породы татарстанского типа провели (доля генов по голштинам составляет 86,0-91,0 %) в Татарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства – обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» и СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. Животные содержались на привязи. Основной рацион кормления всех дойных коров состоял из сена люцернового (1,5 кг), сенажа люцернового (8,0 кг) и сенажа из кормосмеси (9,0 кг), силоса кукурузного (12,0 кг), комбикорма для дойных коров (6,0 кг), зерна кукурузы (2,0 кг), дробины пивной сухой (1,0 кг), маслосемян рапса (1,0 кг), пропаренного овса (0,5 кг). Дополнительно (в количестве 0,7 кг в сутки), с целью сбалансированного кормления животных ввели в рацион кормления всех дойных коров комплексную кормовую добавку, состоящую из продуктов биоферментации зерна, верхового торфа, а также отходов пищевых производств и микронутриентов, которую задавали дойным коровам. В рационе содержалось: обменной энергии – 245 МДЖ, сухого вещества – 22 кг, сырого протеина – 3553 г, переваримого протеина – 2390 г, расщепляемого протеина – 2460 г, нерасщепляемого протеина – 731 г, сырого жира – 1257 г, сырой клетчатки – 4117 г, крахмала – 3394 г, сахара – 1240 г, кальция – 155 г, фрсфора - 90 г, и др.

Формирование групп животных и методические приемы постановки научно-хозяйственного опыта выполнены по А.И. Овсянникову. Полученные в ходе исследований результаты обрабатывали с применением математической статистики.

В ходе выполнения научно-хозяйственного опыта произвели генотипирование животных по локусам генов каппа-казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (BLG), пролактина (PRL), соматотропина (GH), тиреоглобулина (TG5), оценили уровень продуктивности и качество продукции у животных с разными генотипами по вышеуказанным генам.

Статья подготовлена в рамках государственного задания АААА-А18-118031390148-1.

Результаты исследований и обсуждение.

Различия в физико-химическом составе молока у коров под влиянием фактора научно-обоснованного сбалансированного кормления во многом были обусловлены влиянием генотипа (рис. 1).

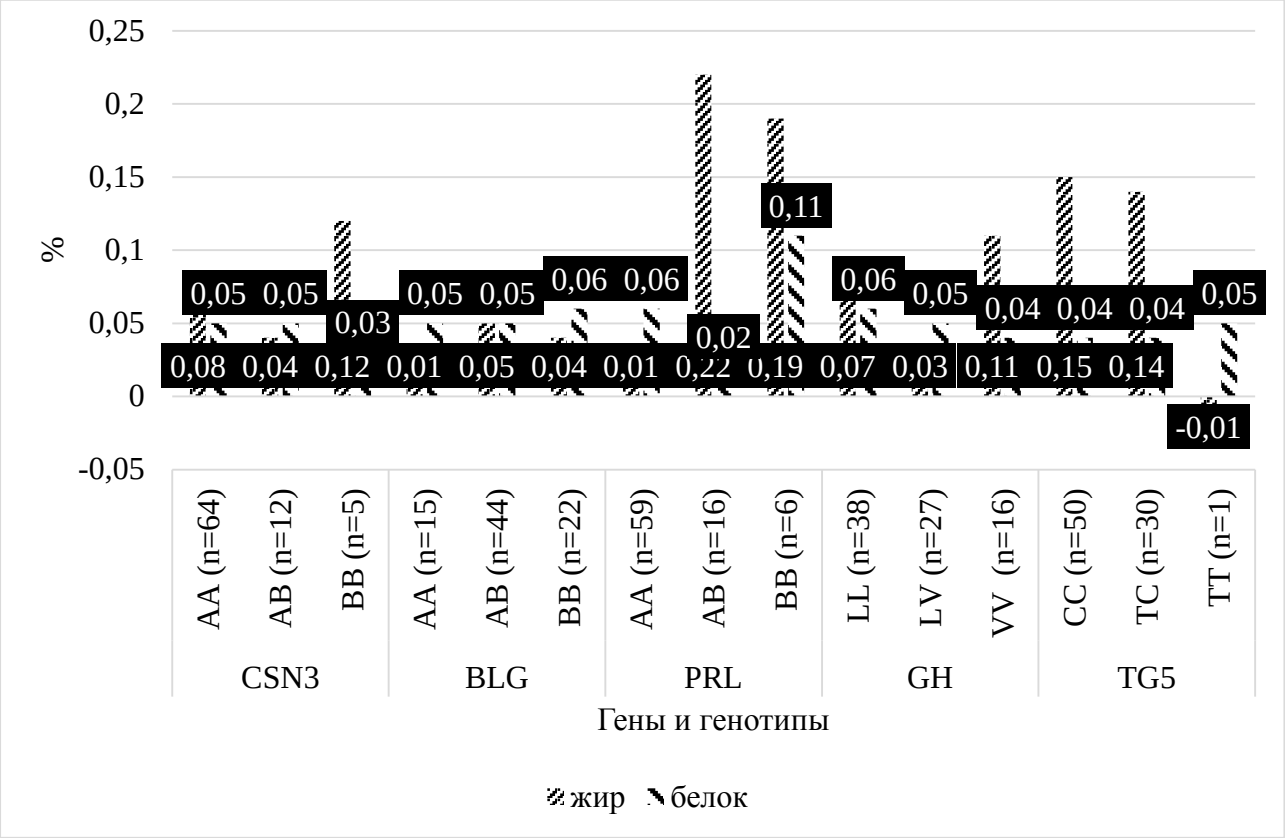


Рисунок 1 – Динамика содержания массовой доли жира и белка в молоке животных полиморфных генотипов за опытный период

Наиболее высокое содержание жира в молоке по исследуемым генам хозяйственно ценных количественных и качественных признаков установлено у животных: по гену CSN3 животных с генотипом АА – 3,73 %, по гену BLG животных с генотипом ВВ – 3,79 %, по гену PRL у животных с генотипом ВВ – 4,03 %, по гену GH у животных с генотипом LV – 3,92 %, по гену TG5 у животных с генотипом ТТ – 4,59 %.

Оценка уровня содержания белка в молоке, проявляющегося фенотипически показала, что по данному показателю выгодно отличались животные со следующими генотипами по исследуемым генам хозяйственно ценных количественных и качественных признаков: по гену CSN3 животные с генотипом АА – 3,31 %, по гену BLG животные с генотипами АА и АВ – 3,27 %, по гену GH животные с генотипами LL и VV – 3,27 % и 3,27 % соответственно. У животных с генотипами ТТ и ВВ по генам TG5 и PRL содержание белка так же, как и содержание жира в молоке, оказалось наиболее высоким и составило соответственно 3,35 % и 3,30 %.

Оценка динамики содержания жира в молоке (рисунок 2) показала, что наиболее выраженное увеличение содержания его в молоке коров при научно-обоснованном и сбалансированном кормлении было характерно для животных: с генотипом ВВ по гену CSN3 (0,12 %), с генотипами АВ по генам BLG и PRL (0,05 и 0,22 % соответственно), с генотипом VV по гену GH (0,11 %), с генотипом СС по гену TG5 (0,20 %, P<0,05).

Оценивая динамику содержания белка в молоке установили, что наиболее выраженное увеличение его содержания было характерно для животных: с генотипами АА и АВ по гену CSN3 (0,05 % (P<0,01) и 0,05 % (P<0,05) соответственно), с генотипом ВВ по генам BLG и PRL (0,06 % (P<0,01) и 0,11 % соответственно), с генотипом LL по гену GH (0,06 %, (P<0,001)), с генотипом ТТ по гену TG5 (0,05 %). В целом, установлена положительная динамика содержания жира и белка в молоке на протяжении научно-хозяйственного опыта, если не учитывать незначительное (0,01%) снижение содержания жира в молоке у животного с генотипом ТТ по гену TG5 (n=1).

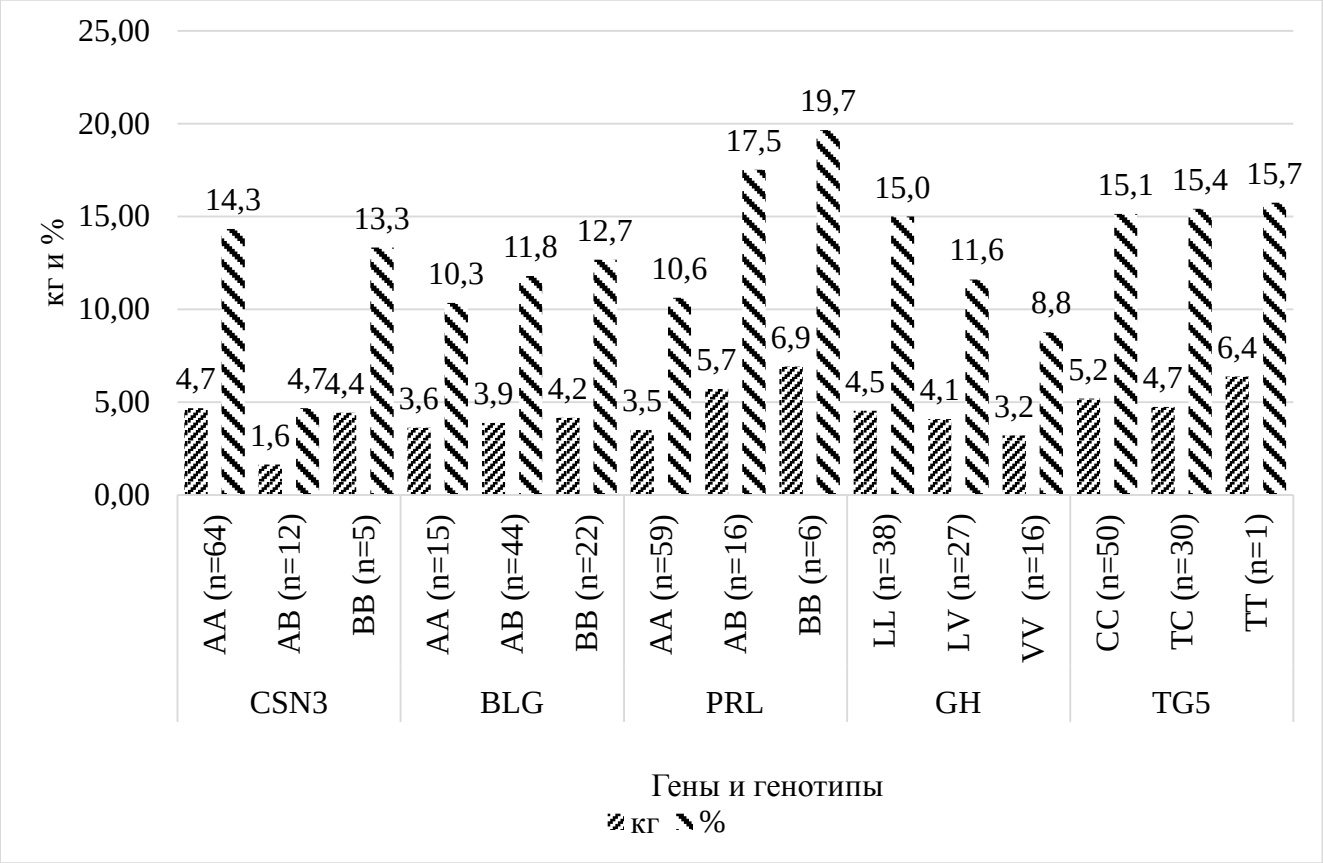


Рисунок 2 – Динамика молочной продуктивности животных полиморфных генотипов за опытный период в пересчете на базисные массовые доли жира и белка

Динамика молочной продуктивности животных под влиянием фактора научно-обоснованного сбалансированного кормления во многом зависела от генотипа животного по генам изучаемых хозяйственно-ценных признаков.

Наибольшее увеличение молочной продуктивности с учетом базисной массовой доли жира и белка в молоке (рисунок 2) у животных составило: по гену CSN3 у животных с генотипом AA – 14,3 % (4,7 кг) до 37,3 кг (P<0,001), по гену BLG – у животных с генотипом BB – 12,7 % (4,2 кг) до 37,0 кг (P<0,01), по гену PRL – у животных с генотипом BB – 19,7 % (6,9 кг) до 42,1 кг, по гену GH – у животных с генотипом LL – 15,0% (4,5 кг) до 34,7 кг (P<0,001) по гену TG5 – у животного с генотипом TT – 15,7% (6,4 кг) до 46,9 кг.

В среднем молочная продуктивность всех животных в подготовительный период с учетом базисной массовой доли жира и белка в молоке составила 33,9 кг, в учетный – 38,4 кг.

По генам CSN3 и PRL полученные результаты во многом согласуются с тенденциями, полученными исследователями ранее [8, 9, 10] на животных холмогорской породы татарстанского типа, однако величина установленных изменений имеет существенные различия.

Описанные выше изменения, оказали непосредственное влияние на калорийность молока, полученного от животных (рисунок 3). По гену CSN3 наивысшая калорийность установлена у молока, полученного от животных с генотипами AA и BB – по 670 ккал. По генам BLG и PRL высокой калорийностью отличалось молоко животных с генотипами BB – 674 ккал и 699 ккал соответственно. По гену GH наивысшая калорийность молока была характерна для животных с гетерозиготным генотипом LV – 688 ккал, а по гену TG5 – с генотипом TT – 757 ккал.

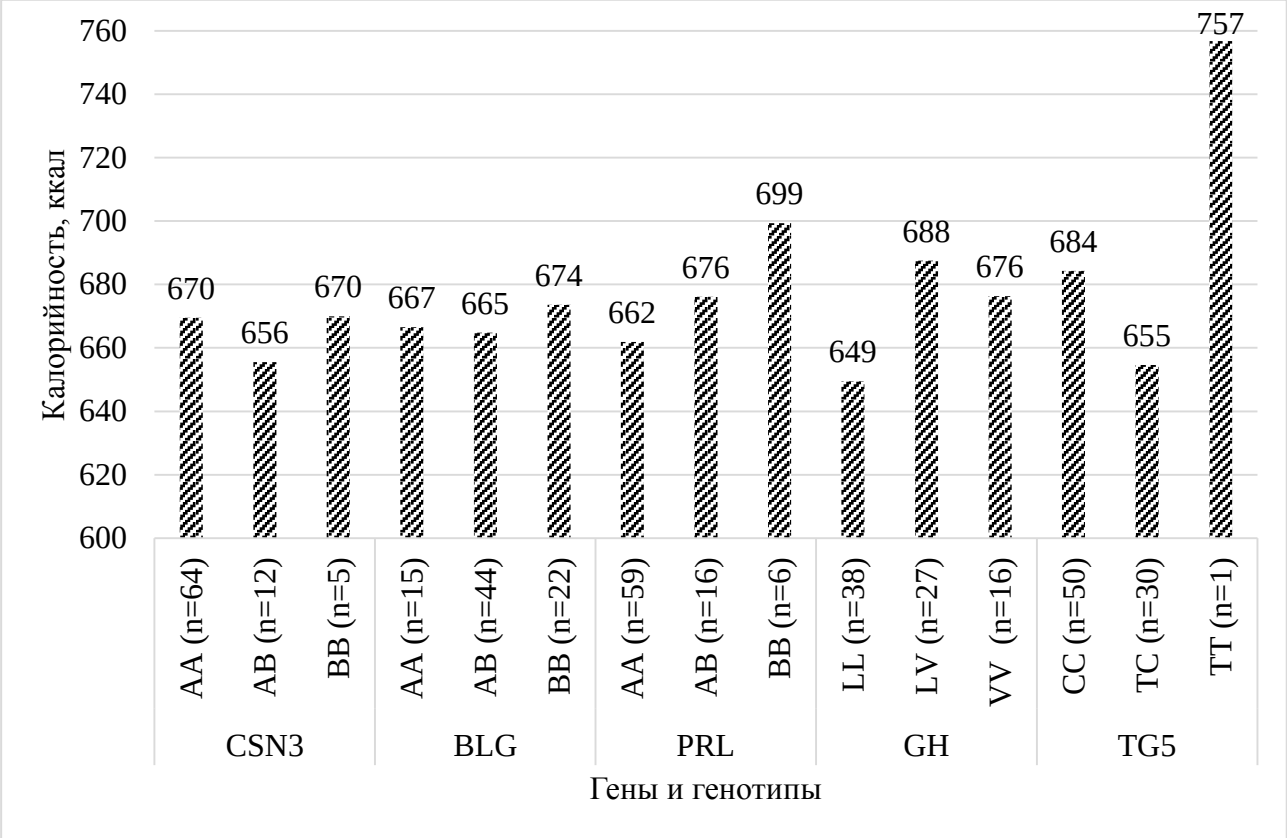


Рисунок 3 – Калорийность молока животных полиморфных генотипов

Вывод. В условиях однотипного сбалансированного кормления животных степень изменения молочной продуктивности и физико-химических показателей молока обусловлена полиморфизмом генов-маркеров хозяйственно ценных качественных и количественных признаков (молочная продуктивность, содержание жира и белка в молоке). Вероятно, определенное влияние на полученные результаты могло оказать и происхождение животных, что требует дополнительного детального изучения и, как нам кажется, может стать целью отдельного исследования.

Список используемой литературы

1. Панин В.А. Некоторые показатели молочной продуктивности симментальских коров, их полукровных и трехчетвертных помесей по голштинской породе // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2 (85). С. 34-38.

2. Фураева Н.С. Современное состояние племенной базы крупного рогатого скота ярославской породы и перспективы ее развития // Вестник АПК Верхневолжья. 2013. № 1 (21). С. 21-30.

3. Состояние обменных процессов в организме высокопродуктивных молочных коров при адаптивном питании // Успехи современного естествознания. 2015. № 1-7. С. 1145-1149.

4. Саплицкий М.Л. Роль племзаводов в повышении генетического потенциала продуктивности скота черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 1. С. 8-10.

5. Романенко Л.В. Эффективность новых типов молочного скота в Ленинградской области // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 4. С. 5-8.

6. Романенко Л.В. Кормление высокопродуктивных коров голштинизированного происхождения в условиях Северо-Запада России // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2008. № 3. С. 7-10.

7. Корочкина Е.А. Профилактика гипокальциемии у высокопродуктивных коров в после-

отельный период // Ветеринария. 2014. № 7. С. 41-43.

8. Зиннатова Ф.Ф. Анализ полиморфизма генов CSN3 и PRL у первотелок холмогорской породы татарстанского типа, а также их молочная продуктивность и качественный состав молока в зависимости от сочетания генов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. Т. 206. С. 76–81.

9. Изучение влияния комплексных генотипов генов CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB на показатели родительского индекса быков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 215. С. 126–129.

10. Зиннатова Ф.Ф. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у коров холмогорской породы татарстанского типа // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010. Т. 204. № 1. С. 93–98.

References

1. Panin V.A. Nekotorye pokazateli molochnoy produktivnosti simmentalskikh korov, ikh polukrovnykh i trekhchetvertnykh pomesey po golshtinskoy porode // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2014. № 2 (85). S. 34-38.

2. Furaeva N.S. Sovremennoe sostoyanie plemennoy bazy krupnogo rogatogo skota yaroslavskoy porody i perspektivy ee razvitiya // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2013. № 1 (21). S. 21-30.

3. Sostoyanie obmennykh protsessov v organizme vysokoproduktivnykh molochnykh korov pri adaptivnom pitanii // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2015. № 1-7. S. 1145-1149.

4. Saplitskiy M.L. Rol plemzavodov v povyshenii geneticheskogo potentsiala produktivnosti skota cherno-pestroy porody // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2015. № 1. S. 8-10.

5. Romanenko L.V. Effektivnost novykh tipov molochnogo skota v Leningradskoy oblasti // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2007. № 4. S. 5-8.

6. Romanenko L.V. Kormlenie vysokoproduktivnykh korov golshtinizirovannogo proiskhozhdeniya v usloviyakh Severo-Zapada Rossii // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2008. № 3. S. 7–10.

7. Korochkina Ye.A. Profilaktika gipokaltsiemii u vysokoproduktivnykh korov v posleotelnyy period // Veterinariya. 2014. № 7. S. 41–43.

8. Zinnatova F.F. Analiz polimorfizma genov CSN3 i PRL u pervotelok kholmogorskoy porody tatarstanskogo tipa, a takzhe ikh molochnaya produktivnost i kachestvennyy sostav moloka v zavisimosti ot sochetaniya genov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2011. T. 206. S. 76–81.

9. Izuchenie vliyaniya kompleksnykh genotipov genov CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB na pokazateli roditelskogo indeksa bykov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2013. T. 215. S. 126-129.

10. Zinnatova F.F. Allelnyy polimorfizm gena kappa-kazeina (CSN3) u korov kholmogorskoy porody tatarstanskogo tipa // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2010. T. 204. № 1. S. 93–98.

УДК: 631.22.01

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕТЕЛЕЙ И КОРОВ

Головань В.Т., ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»;
Юрин Д.А., ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»;
Кучерявенко А.В., ФГУП РПЗ «Красноармейский» им. А.И. Майстренко»

С целью повышения эффективности определения физиологического состояния телок, нетелей и коров в СКНИИЖ разработаны устройства: «Технологический календарь» и «Устройство для определения физиологического состояния животных». «Технологический календарь» используется для определения физиологического состояния одной телки или коровы вручную самим специалистом. «Устройство для определения физиологического состояния животных» состоит из корпуса, табло в центре, четырех кассет с поперечными делителями, образующими ячейки для индивидуальных бирок. Разработанные устройства охватывают все практически значимые физиологические стадии состояния организма и здоровья животных. В них имеется информация одновременно по всем показателям в реальном и будущем времени. Принцип подачи и снятия показателей визуальный, органичный для восприятия человеком. Объем обслуживаемого поголовья на устройство от 1 до 1000 голов. Обучение специалистов работе и пуско-наладка занимают 1 день. Использование в течение 15-20 лет без ремонта. Устройства не требуют электроэнергии. Эксплуатируются с любой технологией производства в сочетании с другими приборами аналогичного назначения на начальной стадии, полностью заменяя их в последующем, как не выдерживающих конкуренции по цене и надежности. Применение данных устройств позволяет повысить молочную продуктивность и выход телят у первотелок на 10-15 %, снизить расход кормов на производство молока и говядины на 10-25 %, а концентратов – на 30 %, повысить рентабельность производства молока на 5-10 % и производительность труда зооветспециалистов на 30-35 %.

Ключевые слова: *физиологическое состояние, воспроизводство, коровы, нетели, устройства.*

Для цитирования: *Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Определение физиологического состояния нетелей и коров // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С.45-50*

Введение. От организации воспроизводства стада зависят показатели продуктивности и доходности молочного скотоводства (молочная продуктивность коров, генетический прогресс стада, расходы на лечение и осеменение коров). Для получения одного телёнка на корову в год (межотельный интервал 365 дней) необходимо добиваться, чтобы стельность у коров наступала на 80-90 день после отёла. Для управления воспроизводством у телок случного возраста и коров, ростом плода и интенсификации лактации коров ведут определение стадии воспроизводительной и лактационной функций с количественной характеристикой их течения в сутках на текущий момент. Важно определение календарных дат, когда эти стадии наступят у телки или коровы в будущем; планирование работ по кормлению и уходу за животным; прогнозирование молочной продуктивности за лактацию по суточному удою за любой ее день. Для этого используются специальные программы и технические средства [1, с. 7-12; 2, с. 110-115; 3, с. 198-201; 4, с. 327-329].

Цель разработки. С целью повышения эффективности определения физиологического состояния телок, нетелей и коров в СКНИИЖ разработаны устройства: «Технологический календарь» и «Устройство для определения физиологического состояния животных» (патенты РФ № 1764207 и № 99280) [5, 6].

Методы работы с устройствами. Устройство технологического календаря показано на рисунке 1.

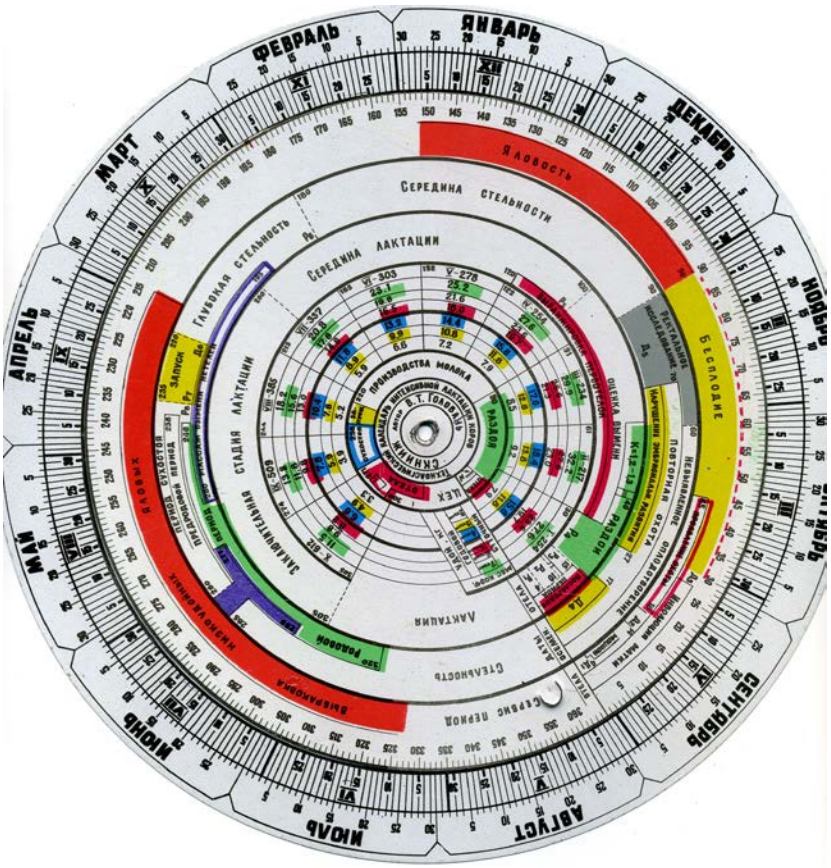


Рисунок 1 – Технологический календарь

На малом диске нанесена программа определения физиологического состояния телок, нетелей и коров и шкала измерения стадии в днях по периметру от стартовой линии;

-большой диск с календарными шкалами: внутренней и внешней;

-ось.

Календарь используется для определения физиологического состояния одной телки или коровы, затем другой и т.д. вручную самим специалистом.

Порядок использования:

Определение состояния животного на текущую дату.

Старт-линия ставится на текущий день по внутренней календарной шкале. Проекция к центру даты отела (или осеменения) укажет по измерительной шкале количество прошедших дней от отела (или осеменения) и по соответствующей полосе - физиологическую стадию, а также виды работ: смену рационов (Р), диспансерное исследование (Д), цех.

Планирование состояния коровы в будущем времени.

Старт-линия ставится на дату отела (или осеменения) по внешней календарной шкале.

Проекция физиологической стадии, изображенной на программе малого диска по радиусу на ту же календарную шкалу, укажет, в какую календарную дату наступит у животного это состояние.

Для автоматического одновременного определения физиологического состояния нетелей, коров группы или стада используется программатор.

На рисунке 2 изображено устройство для определения физиологического состояния животных, общий вид («Программатор»).

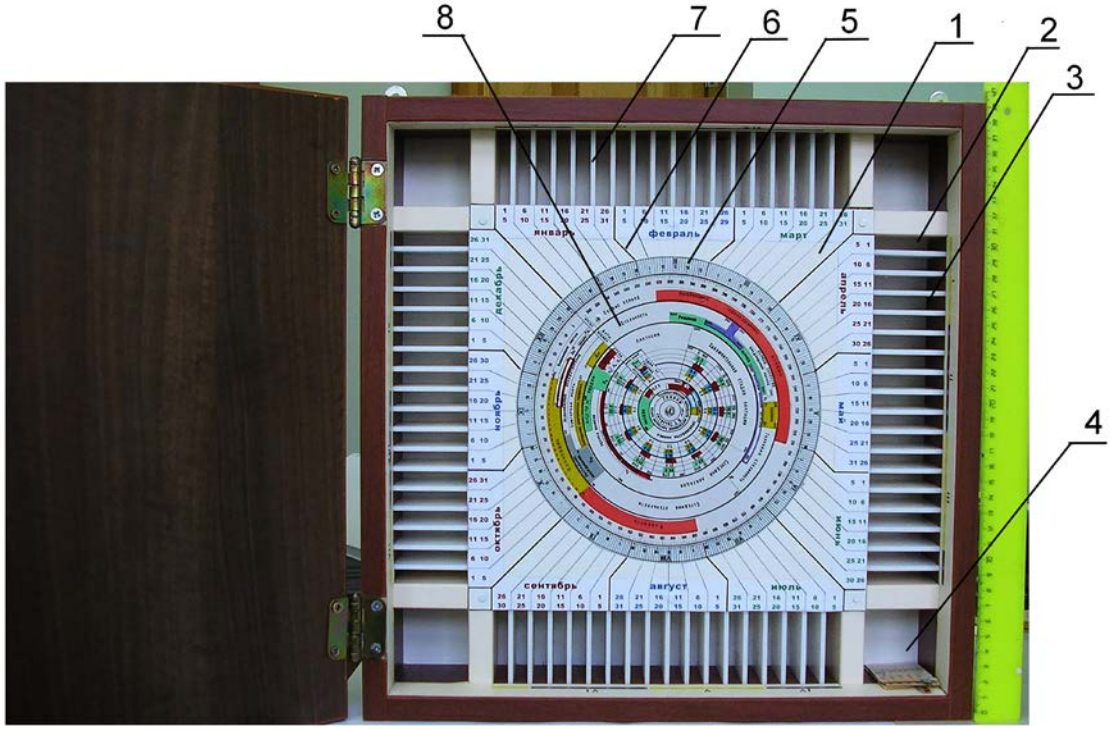


Рисунок 2 – Устройство определения физиологического состояния животных (Программатор)

Устройство определения физиологического состояния животных состоит из корпуса, табло в центре (1), четырех кассет (2) с поперечными делителями (7), образующими ячейки для индивидуальных бирок (3). Кассеты соединены щитом (4). Табло несет на себе круговую календарную шкалу (5), связанную направляющими линиями (6) со второй календарной шкалой напротив ячеек для бирок и с делителями кассет. Блок памяти (8) представлен диском, который вращается на оси. В ячейки кассет вставляют индивидуальные бирки животных с надписями о группе и инвентарном номере телки (коровы), датой отела и осеменения. Бирка имеет перфорацию. В отверстия бирки вставляются цветные метки для обозначения дополнительной информации о физиологическом состоянии животных. Бирки с перфорацией и цветные метки изготавливают из листового материала: бумаги, картона, полиэтилена.

Пусконаладочные работы.

На каждую телку или корову заполнить бирку: с перфорированной насечкой (6 ячеек);

В бирку записывается информация о телке, корове:

№ группы коров (справа);

инв. № коровы (телки);

дата отела у коров;

все даты осеменения после последнего отела.

В бирке воспроизводительной функции в перфонасечку вставляют цветные фишки, которые несут дополнительную информацию о корове (нетели).

Бирки стоят в устройстве горизонтально или вертикально:

Отверстие 1 – характеризует состояние животного после отела. Устанавливается белый флажок после отела коровы до осеменения. Весь сервис-период у коровы на бирке белый флажок.

Отверстие 2 – характеризует осеменение.

Расстановка бирок в программаторе:

1. В сервис-период (после отела до 1-го осеменения) по дате отела в ячейку программатора напротив соответствующей (отелу) даты календарной шкалы.

2. После I осеменения бирка переносится с даты отела и ставится по дате осеменения в ячейку напротив соответствующей (осеменению) даты календарной шкалы. Белый флажок

вынимается. Ставится зеленый флажок во 2-ю ячейку.

3. При втором осеменении при перегуле коровы (телки) бирку переставляют по новой дате осеменения также в ячейку напротив соответствующей последнему осеменению даты календарной шкалы. Затем ставят в перфонасечку флажок синего цвета (во второе отверстие).

Бирки на каждую корову (телку) должны быть заполнены и выставлены в кассеты по датам осеменения и отела. Диск установлен стартлинией на текущую календарную дату по календарной шкале. При этом создается положение, когда напротив стадий физиологических функций, изображенных графически на диске, радиально расположены индивидуальные бирки коров (телок), которые фактически обладают ими на текущий день.

Количество коров (нетелей), подлежащих отелу по месяцам года, определяется на основе цветной шкалы, расположенной на корпусе программатора вокруг бирок.

Определение физиологического состояния коровы сопряжено с соответствующими ему зооветеринарными и технологическими работами или процессами, направленными на оптимальное удовлетворение потребностей животных для получения высшей продуктивности.

У нетелей и коров дата осеменения, номер быка-производителя фиксируется в журналах.

Оптимум по времени оплодотворения телок: возраст 15-18 месяцев. Телок, не способных к оплодотворению к 19-месячному возрасту, выбраковывают.

На малом диске в сервис-период нанесена программа определения стадий воспроизводительной функции и видов работ.

Полоса «стельность» (характеризует состояние животного от даты осеменения).

Для выявления оплодотворения у телки проводятся диспансерные исследования вначале гормональными методами на 19 день после осеменения по составу крови (на 30 день) и ректально обычно через 60 дней от даты осеменения.

После установления факта оплодотворения (стельности) телка переводится в группу оплодотворенных животных (телок). Проводят постоянное определение состояния течения стельности, внутриутробного развития плода, даты отела и перевода в родильное отделение для отела за 15-20 дней до него. При достижении развития плода в 6 месяцев проводится новое диспансерное исследование для подтверждения факта беременности, и животное переводят в нетели специальным актом, что фиксируется в журнале техника по искусственному осеменению. Оплодотворенные телки должны выносить теленка к физиологическому сроку отела. Телки, которые абортируют, рожают преждевременно, неспособные выносить и родить живого теленка, выбраковываются.

У первотелок программа воспроизводительной функции и видов работ начинается с первого дня отела:

Полоса «сервис-период». Дни исчисляются от даты отела первотелки.

Д 1- диспансерное исследование на 4-й день; Д 2- на 14-й день; Д 3- на 30-й день после отела для раннего выявления воспалений в родовых путях. Моцион с 3-го дня; стадия «инволюции матки» до 28 дня.

Определяют стадии: проявление охоты с 18 по 45 день; бесплодие с 31 по 90 день; яловость с 91 дня; выбраковка яловых с 215 дня после отела.

По полосе «стельность» (дни исчисляются от даты осеменения) как у телок, так и коров определяют:

- Д 4- нарушение эмбрионального развития при повторной охоте до 17 и после 27 дней от предыдущей;
- невыявленное оплодотворение ректальным способом до 60 дня;
-Д 5- с 61 по 90 день - ректальное исследование;
- «середина стельности» с 90 по 180 день;
- Р 6- рацион при глубокой стельности с 181 дня;
- «Запуск» с 220 дня и Д 6 и при нем Р 7- рацион при запуске;- Р 8- рацион при сухостое;
- родовой период с 240 по 320 (в среднем 280-285).

Лактационная функция с помощью устройств контролируется по полосе «лактация» (дни исчисляются от даты отела):

- послеродовой период до 15 дня с подпериодами до 4, 10, 15 суток с рационами в это время Р 1, Р 2, Р 3.
- раздой с 16 дня и рацион Р 4;

- оценка формы и функции вымени с 30 по 91 день;
- выранжировка малопродуктивных первотелок с 30 по 120 день;
- середина лактации с 100 по 200 день и рацион Р 5;
- заключительная стадия лактации с 201 дня;
- месячный коэффициент пересчета суточного удоя в удой за 305 дней лактации: 1-го месяца=254;
- удой годовой - за лактацию от 2 до 7 тысяч кг;
- удой суточный указан цветом по месяцам лактации на полосе годового удоя при разной продуктивности за 305 дней лактации.

Технология содержания, зооветмероприятия контролируются по полосе устройства «Цех».

Полоса «цех» включает стадии:

- цех отела до 15 дня; цех «раздоя» с 16 дня (он находится в коровнике, куда переводится первотелка);
- цех производства молока с 91 дня в коровнике;
- проводится запуск с 221 по 235 день. Далее цех сухостоя до 285 дня. В цех отела первотелка переводится с 271 дня.

Порядок использования изобретений детально определяется инструкцией.

С помощью этих устройств выполняется определение состояния животного на текущую дату и проводится планирование состояния коровы в будущем времени.

Результаты: Устройства для определения физиологического состояния (патенты РФ № 1764207 и № 99280) внедрены в АО им. Ленина Цимлянского района Ростовской области на молочной ферме на 600 коров и 150 нетелей в 2011 году. В Краснодарском крае они используются на молочных фермах в Ейском, Тимашевском районах, в г. Краснодаре с 2005 года. Экономический эффект от их использования рассчитывали с помощью рекомендаций Г.А. Полунина и др. [7, с. 18-24]. Применение данных устройств позволяет повысить молочную продуктивность и выход телят у первотелок на 10 – 15 %, снизить расход кормов на производство молока и говядины на 10-25 %, а концентратов – на 30 %, повысить рентабельность производства молока на 5 – 10 % и производительность труда зооветспециалистов на 30-35 % [8, с. 16-20; 9, с. 206-212; 10, с. 162-167].

Предлагаемые устройства охватывают все практически значимые физиологические стадии состояния организма и здоровья животных. В них имеется информация одновременно по всем важнейшим показателям в реальном времени и прогноз на будущее. Принцип подачи и снятия показателей визуальный, органичный для восприятия человеком. Объем обслуживаемого поголовья на устройство от 1 до 1000 голов. Обучение специалистов работе и пусконаладка занимает 1 день. Использование в течение 15-20 лет без ремонта. Устройства не требуют электроэнергии. Эксплуатируются с любой технологией производства в сочетании с другими приборами аналогичного назначения на начальной стадии, полностью заменяя их в последующем, как не выдерживающих конкуренции по цене и надежности.

Вывод: Предлагаемые устройства позволяют определять стадии физиологического состояния и анализировать здоровье скота, повышая рентабельность производства молока.

Список используемой литературы

1. Тузов И.Н., Григорьева М.Г. Современные проблемы в скотоводстве. Краснодар, 2017.
2. Тузов И. Н., Щербак М. Е. Зависимость роста и развития ремонтных телок от технологии выращивания // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т. 2., № 3. С. 110-115.
3. Усенков И.С., Тузов И.Н. Оценка показателей воспроизводительных качеств молочного стада // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 37. С. 198-201.
4. Усенкова В.С., Усенков И.С., Тузов И.Н. Анализ продуктивных и воспроизводительных параметров промышленного молочного стада // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2012. С. 327-329.
5. Патент РФ № 1764207, 30.08.1994 Устройство для определения физиологического состояния животных / Головань В.Т.
6. Патент РФ на полезную модель № 99280, 29.03.2010 Устройство для определения физиологического состояния животных / Головань В.Т.

7. Методические рекомендации по определению общего экономического эффекта от использования результатов НИОКР в АПК. М.: РАСХН, 2007.

8. Головань В.Т., Подворок Н.И., Апостолиди Н.Ю., Юрин Д.А. Анализ продуктивности коров за лактацию // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента, Ставрополь, 2014, С. 16-20.

9. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. и др. Динамика продуктивности коров за лактацию // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, 2014, Т. 3, С. 206-212.

10. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2016. Т. 2. № 5. С. 162-167.

References

1. Tuzov I.N., Grigorieva M.G. Sovremennye problemy v skotovodstve. Krasnodar, 2017.

2. Tuzov I.N., Shcherbak M.Ye. Zavisimost rosta i razvitiya remontnykh telok ot tekhnologii vyrashchivaniya // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatelskogo instituta zhivotnovodstva. 2014. T. 2. № 3. PP. 110-115.

3. Usenkov I.S., Tuzov I.N. Otsenka pokazateley vosproizvoditelnykh kachestv molochnogo stada // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 37. PP. 198-201.

4. Usenkova V.S., Usenkov I.S., Tuzov I.N. Analiz produktivnykh i vosproizvoditelnykh parametrov promyshlennogo molochnogo stada // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik nauchnykh trudov. 2012. PP. 327-329.

5. Patent RF № 1764207, 30.08.1994 Ustroystvo dlya opredeleniya fiziologicheskogo sostoyaniya zhivotnykh / Golovan V.T.

6. Patent RF na poleznuyu model № 99280, 29.03.2010 Ustroystvo dlya opredeleniya fiziologicheskogo sostoyaniya zhivotnykh / Golovan V.T.

7. Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniju obshhego ekonomicheskogo effekta ot ispolzovaniya rezultatov NIOKR v. M.: RASHN, 2007.

8. Golovan V.T., Podvorok N.I., Apostolidi N.Yu., Yurin D.A. Analiz produktivnosti korov za laktatsiyu // Innovatsii i sovremennye tekhnologii v proizvodstve i pererabotke selskokhozyaystvennoy produktsii: materialy IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 85-letnemu yubileyu fakulteta tekhnologicheskogo menedzhmenta. Stavropol, 2014. PP. 16-20.

9. Golovan V.T., Podvorok N.I., Yurin D.A. i dr. Dinamika produktivnosti korov za laktatsiyu // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatelskogo instituta zhivotnovodstva, 2014, T. 3, pp. 206-212.

10. Golovan V.T., Yurin D.A., Kucheryavenko A.V., Vedishchev V.A. Elementy tekhnologii vyrashchivaniya telok // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatelskogo instituta zhivotnovodstva. 2016. T. 2. № 5, pp. 162-167.

УДК 636.5.033.053.087.7

ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ–БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОМБИКОРМАХ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Скворцова Л. Н., ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

В отличие от человека птица способна синтезировать витамин С (аскорбиновую кислоты). Однако биосинтез этого витамина и его использование организмом не являются неизменными в течение жизни, поэтому меняется и потребность в нем. Представлены результаты собственных исследований по определению эффективности дифференцированного использования в составе комбикормов для цыплят-бройлеров аскорбиновой кислоты. Установлено, что скармливание цыплятам опытной группы аскорбиновой кислоты снижает затраты кормов на 3,2 %. Энергетическая питательность филе грудки в опытной группе была на уровне контрольного показателя, мышц окорочка выше контроля – на 2,4 %. В группах соотношение в мышцах грудки воды к сухому веществу составило 2,85 : 1 и 2,83 : 1, в мышцах окорочка 2,90 : 1 и 2,78 : 1, соответственно. Таким образом, дифференцированное включение в рацион цыплят–бройлеров аскорбиновой кислоты оказывает положительное влияние на повышение продуктивности и улучшает качественные показатели мяса при более рациональном использовании корма.

Ключевые слова: *бройлеры, аскорбиновая кислота, продуктивность, качество.*

Для цитирования: *Скворцова Л. Н. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах аскорбиновой кислоты // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 51-59.*

Введение. Использование в кормосмесях биологически активных веществ является одним из необходимых условий повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы и улучшения качества продукции птицеводства. В настоящее время органические кислоты продолжают набирать популярность в пищевой промышленности в качестве консервантов, вкусовых добавок [13, с. 154-156; 14, с. 50-53], в практике промышленного животноводства – для обеспечения стабилизации кишечной микрофлоры, нормализации обменных процессов, в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных.

Из широкого разнообразия органических кислот наш интерес вызвало использование аскорбиновой кислоты (витамина С) в практике кормления сельскохозяйственной птицы. Аскорбиновая кислота (АК) – самое известное из жизненно необходимых биологически активных веществ, классифицируемых как витамины. В питании человека и животных аскорбиновая кислота (АК) участвует в энергетическом обмене (цикле Кребса), в процессах обмена веществ, в частности обмена аминокислот, углеводов, некоторых микроэлементов, может выступать в роли иммунопротектора, обладает антиоксидантным действием [2, с. 36–38; 3, с. 31–34; 4, с. 103–107; 8; 11, с. 99–123; 19, с. 169-170].

В отличие от человека птица способна синтезировать АК. Однако биосинтез витамина С и его использование организмом не являются неизменными в течение жизни, в связи с чем меняется и потребность в этом витамине. В то же время опубликовано много работ, в которых рекомендуется дополнительно вводить в рацион аскорбиновую кислоту, поскольку в определенных условиях кормления и содержания, при стрессах для обменных процессов недостаточно того количества, которое вырабатывается в организме [2, с. 36–38; 3, с. 31–34; 6, с. 59–63].

В птицеводстве добавки витамина С в комбикорма способствуют повышению продуктивности, сохранности молодняка и взрослого поголовья птицы, увеличивают бактерицидную активность

сыворотки крови, уровень гемоглобина, купируют стресс [7; 16, с. 89–92]. Потребность сельскохозяйственной птицы в АК определена в рекомендациях ВНИТИП (2010 г.) в виде гарантированных «страховых» добавок [5, с. 6–11]. Оптимальной добавкой АК в комбикорма для цыплят-бройлеров является 50 мг на 1 кг корма, так как при ее применении достоверно повышается живая масса и прирост, увеличивается сохранность поголовья и улучшается усвоение питательных веществ корма, возрастает экономическая эффективность производства мяса бройлеров [3, с. 31–34]. По данным В. Банникова [8], дозировка витамина С в количестве 50 г/т комбикорма повышает потребление корма на 0,7 %, сохранность поголовья цыплят–бройлеров – на 2,9 %, живую массу – на 4,2 %.

Однако при определенных условиях содержания и кормления, при стрессах АК в установленных дозировках становится недостаточно [22, с. 1–14]. Установлено, что дополнительное включение АК в рацион обладает адаптогенным действием [17]. G. D. Butcher, R. D. Miles считают, что оптимальной является норма ввода аскорбиновой кислоты для молодняка (обязательно в первые дни после вывода) и взрослой птицы в дозе 15–20 г на 100 кг корма в течение 3–5 дней [21]. В исследованиях E. Kolb иммунопротекторный эффект АК в количестве 50–200 мг/кг показан при тепловом стрессе у бройлеров [23]. По данным Р. Р. Ахмедхановой [7], обогащение рационов цыплят-бройлеров витамином С в количестве 94 мг/кг корма повышает сохранность на 2,0 %, прирост живой массы – на 2,1 % при снижении затрат кормов – на 10,0 %. Имеются данные о том, что более высокие добавки витамина С в количестве 2–3 г/кг корма курам-несушкам White leghorn обеспечили увеличение веса яиц на 5,0 % и значительно улучшили качество скорлупы [24, с. 691–700].

На ранних этапах жизни организм птицы наиболее уязвим к воздействию негативных факторов. А. И. Маслюк [18] в опытах на бройлерах применяла витамин С в престартерных комбикормах в дозировках 250 и 500 мг/кг комбикорма. Установлено, что включение гипердоз аскорбиновой кислоты в престартовый период не приводит к патологическим изменениям в селезенке и печени, а свидетельствует о некотором индифферентном отношении органов к витаминным нагрузкам, которые не регистрируются в конце технологического цикла. Лучшие показатели продуктивности и сохранности были в группе с дозой витамина С 250 мг/кг корма.

Н. Берзиня и др. были установлены дозозависимые эффекты кормовых добавок АК у цыплят. Включение в рацион в количестве 50 и 100 мг/кг вызвало усиление антиоксидантной активности в тканях цыплят, а добавки более массивных доз – 1 г/кг и 10 г/кг продемонстрировали прооксидантную активность АК в слизистой 12-перстной кишки, тканях печени и почек. Также авторы констатировали развитие окислительного стресса, нарушение выделительной функции почек. При скармливании комбикорма с этой дозировкой, но в последние 10 дней опыта общее содержание витамина С в печени увеличилось в 1,7 раза, значения мочевой кислоты и креатинина были выше на 25,9 и 22,7 %, соответственно [9, с. 71–72; 10, с. 27–31]. Добавление АК в количестве 10 г/кг в течение всего периода выращивания цыплят–бройлеров (1–40 дней) против 50,55 мг/кг в контрольной группе показало, что при отсутствии достоверных признаков угнетающего воздействия на рост птицы и относительную массу внутренних органов, избыток витамина С оказывает супрессорный эффект на активность гуморального и клеточного звеньев неспецифического и адаптивного иммунитета во внутренних органах [12].

Анализ литературных данных указал на отсутствие исследований о дифференцированном вводе аскорбиновой кислоты в течение периода выращивания молодняка птицы. В связи с этим нами был проведен опыт, целью которого было определить влияние дозированного ввода аскорбиновой кислоты в комбикорма, с учетом периода выращивания, на мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть исследований была проведена в ЗАО ППФ «Кавказ» Краснодарского края на клинически здоровых цыплятах–бройлерах кросса Cobb-500 в весенне-летний период. При комплектовании групп учитывали живую массу и дату вывода. Группы формировали методом пар–аналогов, в каждой по 50 голов. Продолжительность опыта соответствовала периоду экономически целесообразного времени выращивания птицы кросса Cobb-500 на мясо и составила 42 дня. Цыплят выращивали в клеточных батареях КБУ-3 с установленными на каждом ярусе желобковыми кормушками и поилками.

Согласно схеме опыта птица контрольной и опытной групп получала полнорационный комбикорм. Однако бройлерам опытной группы скармливали в составе комбикорма аскорбиновую кислоту в количестве 0,1 г/кг комбикорма в течение первых 28 дней, с 29 по 42 дни выращивания дозировку аскорбиновой кислоты повысили до 0,3 г/кг комбикорма, так как третий период выращивания цыплят-бройлеров совпадает с повышением обменных процессов птицы, когда она более чувствительна к любому изменению в содержании и кормлении, более подвержена стресс-факторам.

Препарат аскорбиновой кислоты представляет собой белый кристаллический порошок без запаха, вкус кислый, хорошо растворим в воде, а при смешивании с компонентами комбикорма равномерно распределяется по всей массе.

Выращивание цыплят было разделено на три периода: 0-14 дней – первый, 15-28 дней – второй, 29-42 дней – третий. Птица получала основной рацион, который принят в хозяйстве, сбалансированный по основным питательным веществам, в соответствии с существующими нормами и действующими рекомендациями по выращиванию бройлеров кросса Cobb-500. Зерновая часть комбикормов была представлена кукурузой, пшеницей, соей полножирной. Для балансирования по энергии, сырому белку, витаминам, аминокислотам, минеральным веществам в составе комбикормов для цыплят–бройлеров были жмых подсолнечный, шрот соевый, дрожжи кормовые, рыбная мука, масло подсолнечное, премиксы с учетом возрастных периодов (П5–1, П5–2, П6), синтетические аминокислоты лизин и метионин. В таблице 1 представлена питательность комбикормов для цыплят-бройлеров.

Таблица 1 – Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров

Показатель	Возраст, дней		
	0-14	15-28	29-42
Обменная энергия, МДж/кг	12,9	13,1	13,2
Энергия, ккал/кг	3084	3132	3156
Сырой протеин (белок), %	22,80	20,82	19,67
Сырой жир, %	2,90	3,30	3,50
Сырая клетчатка, %	4,30	4,36	4,50
Кальций, %	1,05	0,90	0,90
Фосфор, %	0,77	0,77	0,71
Лизин, %	1,27	1,15	1,12
Усвояемый лизин, %	1,14	1,03	1,01
Метионин, %	0,62	0,50	0,47
Метионин усвояемый, %	0,56	0,45	0,42
Метионин + цистин, %	0,97	0,90	0,78
Метионин + цистин усвояемый, %	0,87	0,81	0,70
Соотношение ккал : протеин	135,3	150,4	160,5

Исследования динамики роста и мясной продуктивности цыплят включали следующие показатели: среднесуточный прирост птицы, эффективность использования комбикорма, морфологический состав тушек. В процессе исследований проводили анализ откормочных, убойных и мясных качеств, определяли химический состав мышечной ткани, ее питательность и энергетическую ценность.

Клинико-физиологическое состояние птицы проводилось путем ежедневного осмотра поголовья, при этом обращали внимание на поведение, подвижность, перьевой покров, потребление корма и воды. Еженедельно проводили изучение динамики живой массы в группах, используя способ индивидуального взвешивания. Прирост живой массы определяли по периодам их содержания и за опыт в целом. Ежедневно проводили контроль за сохранностью и падежом птицепоголовья. Сохранность рассчитывали в процентах от начального поголовья по отдельным периодам и за весь период.

Учет количества скормленного комбикорма проводился групповым методом. Потребление кормов учитывалось по периодам выращивания птицы и за опыт в целом. На основании этих дан-

ных рассчитывалась затраты корма на единицу продукции.

В конце опыта для изучения мясной продуктивности бройлеров был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек. Для этого было отобрано по три петушка и три курочки из каждой группы со средним для данной группы показателем живой массы. При оценке мясных качеств птицы учитывали живую массу перед убоем (предубойная масса), которую определяли после 12 ч. пребывания птицы без корма и 4 ч. без воды; массу непотрошеной тушки (убойная масса); массу потрошеной тушки; мышцы грудные, ног и туловища.

Анализ химического состава мышечной ткани птиц проводили в лаборатории кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ. Отбор проб проводили по ГОСТ Р 51447-99. Состав, свойства и качество опытных образцов мышечной ткани были исследованы по следующим показателям: морфологическому составу тушек и их частей; содержанию влаги по ГОСТ 9793-74, жира – по ГОСТ 23042-86, белка – по ГОСТ 25011-81, общего азота – по методу Кьельдаля, золы – по ГОСТ 31727-2012; индексу качества мяса [14]. Первоначальную и гигроскопическую влагу в опытных образцах определяли методом высушивания в сушильном шкафу при температуре +65°С и +105°С, соответственно; золу - методом озоления и прокаливания в муфельной печи при температуре +650°С. Фракцию сырого жира определяли методом Сокслета в результате продолжительной экстракции навески петролейным эфиром при температуре кипения +40…+60°С в экстракторе VELPSER 148. Белок определяли по методу Кьельдаля. Для определения белка использовался комплект оборудования марки VelpScientifica на основе нагревательного блока DK-6 и блока перегонки с паром UDK-139.

Полученные в опыте результаты исследований были обработаны биометрическим методом вариационной статистики по Н. П. Плохинскому с использованием программы Microsoft Excel. Различие расценивалось как достоверное при $P < 0,05$.

Результаты исследований. Как показали результаты исследований, скармливаниецыплятам-бройлерам комбикормов с включением аскорбиновой кислоты (АК) оказало заметное положительное влияние на их рост и развитие [20, с. 182–183]. При этом ростостимулирующее и антистрессовое действие АК стало проявляться с первых дней жизни цыплят опытной группы. Так, при постановке на опыт живая масса в группах была 42,4±0,43 и 42,4±0,32, соответственно. В 14- и 28-дневном возрасте в опытной группе этот показатель увеличился на 8,7 г и 16,5 г (или 1,8 и 1,1 %). В конце выращивания живая масса в опытной группе достоверно увеличилась на 107,6 г ($P < 0,05$) или 5,4% в 35-дневном возрасте (1977,3±34,26 г в контроле) и в 1,1 раза ($P < 0,05$) или 4,6 % в 42-дневном возрасте (2401,0±45,82 г в контроле).

Скармливание птице опытной группы комбикормов с аскорбиновой кислотой оказало заметное положительное влияние на сохранность поголовья. В период 0-14 дней в контрольной группе пала одна голова, в период 15-28 дней – две головы. По результатам эксперимента установлено, что сохранность птицы в опытной группе была высокой и составила 100 %, в контрольной группе – 94 % и причиной падежа молодняка являлся травматизм.

По данным учета потребленных кормов установлено, что бройлеры опытной группы в первый период выращивания потребляли корма на 33,3 % меньше (табл. 2).

Таблица 2 – Потребление и затраты корма в опыте

Период выращивания, дней	Группа	
	1-контрольная	2 - опытная
Потребление корма, г/гол		
первый (0-14)	23,4	15,6
второй (15-28)	76,4	87,4
третий (29-42)	163,0	171,9
за опыт	104,9	106,3
Затраты корма, кг/кг прироста		
первый (0-14)	0,76	0,49
второй (15-28)	1,11	1,26
третий (29-42)	2,37	2,27
за опыт	1,87	1,81

Скармливание аскорбиновой кислоты оказало положительное влияние на повышение аппетита у птицы во второй и третий периоды выращивания, потребление корма увеличилось, по сравнению с контрольным показателем, на 14,4 и 5,5 %. В среднем за опыт цыплята контрольной и опытной групп потребили практически одинаковое количество корма с разницей между группами в 1,4 г.

При сравнении влияния того или иного корма или кормовой добавки имеет значение связь между кормовыми затратами и мясной продуктивностью. Поэтому для производителей птицеводческой продукции важно, насколько эффективна конверсия корма в продуктивность. Так, затраты корма на единицу прироста живой массы в период 0–14 дней в опытной группе были ниже контроля на 35,5 %, в период 15–28 дней увеличились на 13,5 % и в период 29–42 дней снизились на 4,2 %.

Таким образом, дозированное применение аскорбиновой кислоты в составе комбикорма способствовало более полному расщеплению основных питательных веществ кормов, что позволило за счет более высокой энергии роста птицы снизить затраты корма на килограмм прироста живой массы за период выращивания на 3,2 %.

Повышение живой массы цыплят-бройлеров в опытной группе в конце эксперимента повлияло на показатели убоя птицы (табл. 3). Так, в опытной группе предубойная масса была выше контрольного показателя на 4,7 %, масса непотрошеной тушки – на 5,2 % и потрошеной тушки – на 2,8 %.

Таблица 3 – Показатели контрольного убоя цыплят-бройлеров (n= 6)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, г	2405,0 ± 59,23	2517,5 ± 27,20
Масса непотрошенной тушки, г	2170,3 ± 53,08	2283,3 ± 35,68
Масса потрошеной тушки, г	1782,7 ± 44,76	1832,5 ± 32,01
Убойный выход, %	74,1	72,8
Масса мышц всего, г:	1018,1 ± 22,05	1119,3 ± 30,92*
в т. ч грудных	509,3 ± 13,94	593,8 ± 18,41*
бедренных	224,0 ± 3,49	237,0 ± 9,95
голени	144,5 ± 1,85	145,5 ± 2,22
шеи, каркаса	140,3 ± 3,34	143,0 ± 2,18
Удельный вес мышц к мышцам тушки, %: грудных	50,0 ± 0,32	53,0 ± 0,46
бедренных	22,0 ± 0,21	21,2 ± 0,43
голени	14,2 ± 0,16	13,0 ± 0,21
шеи, каркаса	13,8 ± 0,08	12,8 ± 0,18
Кожа с подкожным жиром, г	174,7 ± 5,78	184,5 ± 1,67
Внутренний жир, г	18,2 ± 1,21	21,0 ± 0,30
Относительно к массе потрошеной тушки, %:		
мышцы всего	57,12	61,08
в т. ч. грудные	28,57	32,40
бедренные	12,57	12,93
голени	8,11	7,94
шеи, каркаса	7,87	7,81
кожа с подкожным жиром	9,80	10,07

*Примечание. Степень достоверности * P < 0,05.*

При изучении морфологического состава тушек цыплят–бройлеров установлено, что наиболее ценная часть потрошеных тушек представлена мышечной тканью грудки, относительная масса которой в опытной группе была на 3,8 % выше значений контрольной группы. В сумме относительная масса мышц грудки и ножных мышц тушек опытной группы была 53,3 %, что на 4,0 % выше контрольного показателя.

Анализ соотношения мышц грудки к ножным мышцам тушки показал, что в контрольной группе оно было 1,38:1, в опытной – 1,55: 1. Таким образом, дозированный ввод аскорбиновой кислоты в комбикорма цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на развитие мышц грудки.

Таблица 4 – Химический состав и энергетическая ценность мышечной ткани тушек цыплят-бройлеров (n = 6)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Мышцы грудки		
Влага, %	74,04 ± 0,20	73,90 ± 0,26
Сухое вещество, %	25,96 ± 0,15	26,10 ± 0,26
Белок, %	20,18 ± 0,26	20,40 ± 0,18
Жир, %	4,72 ± 0,02	4,64 ± 0,08
Зола, %	1,06 ± 0,03	1,06 ± 0,32
В филе содержится, г воды	376,94 ± 9,54	438,82 ± 13,97*
сухого вещества	132,29 ± 4,25	154,93 ± 4,74*
в т. ч.: белка	102,89 ± 3,76	121,19 ± 4,28
жира	23,99 ± 0,95	27,62 ± 1,26
золы	5,41 ± 0,16	6,13 ± 1,80
Энергетическая питательность филе, ккал/100 г	123,17 ± 0,83	123,39 ± 1,07
в т. ч. массовая доля жира, %	34,5	33,9
белка, %	65,5	66,1
В 100 г сухого вещества содержится, г белка	77,73 ± 0,68	78,19 ± 0,96
жира	18,17 ± 0,66	17,80 ± 0,37
золы	4,10 ± 0,11	4,01 ± 1,17
Энергетическая питательность, ккал/100 г сухого вещества	474,47 ± 3,27	472,95 ± 6,09
в т. ч. массовая доля жира, %	34,5	33,9
белка, %	65,5	66,1
Мышцы окорочка		
Влага, %	74,37 ± 0,22	73,57 ± 0,33
Сухое вещество, %	25,63 ± 0,22	26,43 ± 0,33
Белок, %	18,40 ± 0,40	19,20 ± 0,35
Жир, %	6,10 ± 0,15	6,08 ± 0,03
Зола, %	1,13 ± 0,04	1,15 ± 0,01
В филе содержится, г воды	274,02 ± 3,63	281,37 ± 8,59
сухого вещества	94,48 ± 1,82	101,13 ± 3,61
в т. ч: белка	67,84 ± 1,99	73,48 ± 2,97
жира	22,48 ± 0,63	23,24 ± 0,64
золы	4,16 ± 0,10	4,41 ± 0,10
Энергетическая питательность филе, ккал/100 г	128,52 ± 0,64	131,52 ± 1,23
в т. ч. массовая доля жира, %	42,7	41,6
белка, %	57,3	58,4
В 100 г сухого вещества содержится, г белка	71,74 ± 0,99	72,61 ± 0,45
жира	23,83 ± 0,76	23,02 ± 0,38
золы	4,41 ± 0,17	4,37 ± 0,08
Энергетическая питательность, ккал/100 г сухого вещества	501,47 ± 3,29	497,65 ± 1,60
в т. ч. массовая доля жира, %	42,8	41,7
белка, %	57,2	58,3

По химическому составу мясо цыплят–бройлеров – это богатый белками продукт с низкой, по сравнению с говядиной и свининой, энергетической ценностью. Поэтому нам было важно определить влияние аскорбиновой кислоты на изменение химического состава и энергетической питательности мяса цыплят-бройлеров (табл. 4). Индекс качества мяса (ИКМ) отдельных частей тушки показал, что для мышц грудки этот показатель в контрольной и опытной группах составил 0,23, для мышц окорочка – 0,33 и 0,32, соответственно.

По результатам химического анализа мышечной ткани в наших исследованиях установлено, что в контрольной и опытной группах отношение воды к сухому веществу в мышцах грудки составило 2,85 : 1 и 2,83 : 1, в мышцах окорочка 2,90 : 1 и 2,78 : 1, соответственно. При этом в образцах филе грудки опытной группы содержание сухого вещества было выше на 17,1 %, а в сухом веществе образцов белка – на 17,8 %, жира – на 15,1 %, золы – на 13,3 %, соответственно. Анализ показателей энергетической питательности 100 г филе и 100 г сухого вещества мышц грудки показал, что достоверные различия между группами отсутствовали. Отношение массовой доли белок : жир в контрольной группе было 1,90 : 1, в опытной группе – 1,95 : 1.

В образцах филе окорочка опытной группы содержание сухого вещества было выше значений контрольной группы на 7,0 %, белка – на 8,3 %, жира – на 3,4 % и золы – на 5,7 %. Однако энергетическая питательность 100 г филе окорочка в опытной группе была выше значений контрольного показателя на 2,3 %, а в расчете на 100 г сухого вещества энергетическая питательность мышц окорочка в опытной группе была ниже показателя контрольной группы на 3,82 ккал. Отношение массовой доли белок : жир в контрольной группе составило 1,34 : 1, в опытной группе – 1,40 : 1.

Заключение. Таким образом, установлена эффективность дифференцированного включения в рацион испытуемых цыплят–бройлеров аскорбиновой кислоты по разработанной схеме, что позволило улучшить показатель кормоконверсии и снизить затраты кормов на 3,2 %, повысить массу потрошеной тушки на 2,8 %, оказало положительное влияние на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров.

Список используемой литературы

1. Абрамян Э. Антистрессор – витамин С // Птицеводство. 1990. № 4. С. 27–28.

2. Алишейхов А. М. Использование аскорбиновой кислоты в рационе кур-несушек // Доклады ВАСХНИЛ. 1988. № 4. С. 36–38.

3. Алишейхов А. М. Нормирование аскорбиновой кислоты в кормлении цыплят-бройлеров и индюшат // Доклады ВАСХН. 1994. № 3. С. 31–34.

4. Алишейхов А. М. О нормировании аскорбиновой кислоты в кормлении кур-несушек и цыплят-бройлеров // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: материалы научно-практич. конф. Ставрополь: Ставропольский СХИ, 1992. С. 103-107.

5. Алишейхов А. М. Содержание витаминов С и B_{12} в компонентах комбикормов для с.-х. птицы // Рекомендации для внедрения «Передовой научно–производственный опыт в птицеводстве». Экспресс–информ. Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. 1991, № 6, С. 6-11.

6. Алишейхов А. М. Эффективность использования аскорбиновой кислоты в кормосмесях цыплят–бройлеров // Рациональное кормление сельскохозяйственной птицы: межвузовский сборник науч. трудов. Волгоград, 1989. С. 59–63.

7. Ахмедханова Р. Р. Нетрадиционные кормовые добавки в комбикормах для бройлеров и кур несушек в условиях теплового стресса: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук. Сергиев Посад, 2003. Электронный ресурс: http://earthpapers.net/netraditsionnye-kormovye-dobavki-v-kombikormah-dlya-broylerov-i-kur-nesushek-v-usloviyah-teplovogo-stressa (Дата обращения 05.10.2017).

8. Банников В. Органические кислоты для увеличения продуктивности птицы. Электронный ресурс: http://webpticeprom.ru/ru/articles-bird-seed.html?pageID=1269158438. (Дата обращения 05.10.2017).

9. Берзиня Н. Воздействие повышенной дозы аскорбиновой кислоты на редокс-статус цыплят // Комбикорма, 2012, № 3, С. 71–72.

10. Берзиня Н. Изменение редокс-статуса у цыплят в зависимости от длительности применения больших доз аскорбиновой кислоты // Актуальные проблемы современного птицеводства: материалы XII Украинской конф. по птицеводству

с международным участием. Алушта, 2011. С. 27–21.

11. Берзиня Н. И. Птицы в эксперименте // Лабораторные животные. 1995. Т.5 (2). С. 99-123.

12. Влияние высокой дозы аскорбиновой кислоты в рационе на показатели иммунитета в органах цыплят. Электронный ресурс : http://www.inkubator.inka.ua/sovety-po-soderzhaniyu-cyplyat/vliyanie-vysokoy-dozy-askorbinovoy-kisloty-v-racione-na-pokazateli-immuniteta-v-organah-cyplyat/ (Дата обращения 06.10.2017).

13. Вопольская Е. А. Значение органических кислот в обменных процессах у сельскохозяйственной птицы / Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 71-й науч.–практич. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год. Краснодар, 2016. С. 154-156.

14. Гущин В. В. Определение мясных индексов качества потрошенных тушек цыплят-бройлеров и их частей // Птица и птицепродукты. 2010. № 6. С. 50–53.

15. Калабеков А. Витамин С и хелатное соединение в рационах // Птицеводство. 2009. № 11. С. 27–28.

16. Манукян В. А. Кормовая добавка фитоси в комбикормах для цыплят-бройлеров // FARM ANIMALS. 2014. № 1. С. 89–92.

17. Мартынова Е. А. Питание и иммунитет в поддержании функциональной активности иммунной системы и развитии полноценного иммунного ответа. Электронный ресурс : http. //www.gastroportal.ru/php/content (Дата обращения 07.09.2017).

18. Маслюк А. Н. Влияние различных доз аскорбиновой и никотиновой кислот на морфофункциональные показатели петушков-бройлеров: автореф. дис. … канд. биол. наук. Екатеринбург, 2007.

19. Михайлов В. В. Основы патологической физиологии: руководство для врачей. М.: Медицина, 2001.

20. Скворцова Л. Н. Влияние органических кислот на продуктивность цыплят-бройлеров современных мясных кроссов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 71-й науч.–практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2015 год. Краснодар, 2016. С. 182-183.

21. Butcher G. D. Interelationship of nutrition and immunity. Электронный ресурс : http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM10400.pdf (дата обращения 18.09.2017).

22. Costantini D. Oxidative stress in ecology and evolution: lessons from avian studies / Ecology letters. 2008. V.11. P. 1–14.

23. Kolb E. Metabolism of ascorbic acid in livestock under pathological conditions / Proc. Workshop on ascorbic acid in domestic animals. Copenhagen, 1984. P. 162.

24. Orban J. I. Influence of large doses of ascorbic acid on performance, plasma calcium, bone characteristics, and eggshell quality in broilers and leghorn hensl // Poultry Sci., 1993, V.72 (4), P. 691–700.

References

1. Abramyan E. Antistressor – vitamin S // Ptitsevodstvo. 1990. № 4. S. 27–28.

2. Alisheykhov A. M. Ispolzovanie askorbinovoy kisloty v ratsione kur-nesushek // Doklady VASKhNIL, 1988. № 4. S. 36–38.

3. Alisheykhov A. M. Normirovanie askorbinovoy kisloty v kormlenii tsyplyat–broylerov i indyushat // Doklady VASKhN. 1994. № 3. S. 31–34.

4. Alisheykhov A. M. O normirovanii askorbinovoy kisloty v kormlenii kur–nesushek i tsyplyat–broylerov //. Povyshenie produktivnykh i plemennykh kachestv selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: sbornik statey po materialam nauchno-praktich. Konf. Stavropol: Stavropolskiy SKhI, 1992. S. 103–107.

5. Alisheykhov A. M. Soderzhanie vitaminov S i V12 v komponentakh kombikormov dlya s.–kh. ptitsy / Rekomendatsii dlya vnedreniya «Peredovoy nauchno–proizvodstvennyy opyt v ptitsevodstve». Ekspress–inform. Vsesoyuznyy nauchno-issledovatelskiy i tekhnologicheskiy institut ptitsevodstva, 1991. № 6. S. 6–11.

6. Alisheykhov A. M. Effektivnost ispolzovaniya askorbinovoy kisloty v kormosmesyakh tsyplyat–broylerov / Ratsionalnoe kormlenie selskokhozyaystvennoy ptitsy: mezhvuzovyy sbornik nauch. trudov. Volgograd, 1989. S. 59–63.

7. Akhmedkhanova R. R. Netraditsionnye kormovye dobavki v kombikormakh dlya broylerov i kur nesushek v usloviyakh teplovogo stressa: avtoref. dis. … d-ra s.-kh. nauk. Sergiev

Posad, 2003. Elektronnyy resurs : http://earthpapers.net/netraditsionnye-kormovye-dobavki-v-kombikormah-dlya-broylerov-i-kur-nesushek-v-usloviyah-teplovogo-stressa (data obrashcheniya 05.10.2017).

8. Bannikov V. Organicheskie kisloty dlya uvelicheniya produktivnosti ptitsy. Elektronnyy resurs : http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1269158438. (data obrash-cheniya 05.10.2017).

9. Berzinya N. Vozdeystvie povyshennoy dozy askorbinovoy kisloty na redoks-status tsyplyat // Kombikorma. 2012. № 3, S. 71–72.

10. Berzinya N. Izmenenie redoks–statusa u tsyplyat v zavisimosti ot dlitelnosti primeneniya bolshikh doz askorbinovoy kisloty // Aktualnye problemy sovremennogo ptitsevodstva: materialy KhII Ukrainskoy konf. po ptitsevodstvu s mezhdu-nar. Uchastiem. Alushta, 2011. S. 27–21.

11. Berzinya N. I. Ptitsy v eksperimente /N. I. Berzinya // Laboratornye zhivotnye. 1995. T.5 (2). S. 99–123.

12. Vliyanie vysokoy dozy askorbinovoy kisloty v ratsione na pokazateli immuniteta v orga-nakh tsyplyat. Elektronnyy resurs : http://www.inkubator.inka.ua/sovety-po-soderzhaniyu-cyplyat/vliyanie-vysokoy-dozy-askorbinovoy-kisloty-v-racione-na-pokazateli-immuniteta-v-organah-cyplyat/ (data obrashcheni-ya 06.10.2017).

13. Vopolskaya Ye. A. Znachenie organich-eskikh kislot v obmennykh protsessakh u selskokhozyaystvennoy ptitsy // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam 71-y nauch.–praktich. konf. studentov po itogam NIR za 2015 god Kras-nodar, 2016. S. 154–156.

14. Gushchin V. V. Opredelenie myasnykh in-deksov kachestva potroshennykh tushek tsyplyat-broylerov i ikh chastey // Ptitsa i ptitseprodukty. 2010. № 6. S. 50–53.

15. Kalabekov A. Vitamin S i khelatnoe soedinenie v ratsionakh // Ptitsevodstvo. 2009. № 11. S. 27–28.

16. Manukyan V. A. Kormovaya dobavka fitosi v kombikormakh dlya tsyplyat-broylerov // FARM ANIMALS. 2014. № 1. S. 89–92.

17. Martynova Ye. A. Pitanie i immunitet v podderzhanii funktsionalnoy aktivnosti immunnoy sistemy i razvitii polnotsennogo immunnogo ot-veta. Elektronnyy resurs : http. //www.gastroportal.ru/php/content (data obrash-cheniya 07.09.2017).

18.Maslyuk A. N. Vliyanie razlichnykh doz askorbinovoy i nikotinovoy kislot na morfofunktsion-alnye pokazateli petushkov-broylerov: avtoref. dis. … kand. biol. nauk. Yekaterinburg, 2007.

19. Mikhaylov V. V. Osnovy patologicheskoy fiziologii: rukovodstvo dlya vrachey. M.: Meditsi-na, 2001.

20. Skvortsova L. N. Vliyanie organicheskikh kislot na produktivnost tsyplyat-broylerov sov-remennykh myasnykh krossov // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam 71-y nauch.–prakt. konf. prepodavateley po itogam NIR za 2015 god. Krasnodar, 2016. S. 182-183.

21. Butcher G. D. Interelationship of nutrition and immunity. Elektronnyy resurs: http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM10400.pdf (data obrashcheniya 18.09.2017).

22. Costantini D. Oxidative stress in ecology and evolution: lessons from avian studies / Ecology letters. 2008. V.11. P. 1–14.

23. Kolb E. Metabolism of ascorbic acid in livestock under pathological conditions / Proc. Workshop on ascorbic acid in domestic animals. Copenhagen, 1984. P. 162.

24. Orban J. I. Influence of large doses of ascorbic acid on performance, plasma calcium, bone characteristics, and eggshell quality in broil-ers and leghorn hensl// Poultry Sci., 1993, V.72 (4), P. 691–700.

УДК 636.2

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОСМЕСИ И РАЗДЕЛЬНОГО СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВ

Тарчокова М.А., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова;
Улимбашев М.Б., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова

Одним из способов, направленных на улучшение питания молочного скота, увеличение его продуктивности, является скармливание животным объемистых и концентрированных кормов не раздельно, а в виде полнорационных кормовых смесей. Цель работы – изучить молочную продуктивность первотелок красно-пестрой породы при различных способах скармливания кормов рациона. Опыт проводился в условиях ООО «Риал-Агро» Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики, практикующего беспривязный способ содержания молочного скота. Рационы, применяемые хозяйством, представлены силосом кукурузным, сеном злаково-бобовым, сенажом люцерновым, концентратами в виде дробленой и консервированной зерновой смеси, жмыхом рапсовым и патокой кормовой. Были сформированы две группы первотелок красно-пестрой породы по 30 голов в каждой. В контрольную группу вошли первотелки, которым в течение лактации корма скармливали в отдельности, в опытную – в виде полнорационной кормосмеси. Установлено, что коровы опытной группы превосходили по удою сверстниц контрольной группы в среднем на 451 кг, или 8,6 % (P>0,95) без достоверных межгрупповых различий по жирномолочности. По концентрации белка в молоке имело место превосходство животных, получавших кормосмесь, которое составило 0,11 % (P>0,999), что, вероятно, связано с лучшим соотношением жира и белка у этой группы первотелок. Большими значениями коэффициента молочности (на 0,7 кг, P>0,95) отличались особи опытной группы, что свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ рациона при скармливании в виде кормосмеси. Они же выгодно отличались по сравнению с контролем по затратам корма на производство 1 кг молока, которые оказались ниже в среднем на 0,08 энергетических кормовых единиц (P>0,99). С целью более полной реализации генетического потенциала продуктивности коров эффективно скармливать корма в виде полнорационной кормосмеси по сравнению с отдельной дачей.

Ключевые слова: *красно-пестрая, коровы, способ скармливания, молочная продуктивность, оплата корма молоком.*

Для цитирования: *Тарчокова М.А., Улимбашев М.Б. Продуктивные качества молочного скота при использовании кормосмеси и раздельного скармливания кормов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 60-64.*

Введение. При интенсификации молочного животноводства и переводе его на промышленную основу при кормлении дойного стада перспективно использование кормосмесей. Этот вопрос изучен достаточно подробно [1, 2 с. 3]. Установлено положительное их влияние на поедаемость и переваримость питательных веществ. Лучшая переваримость питательных веществ кормосмесей объясняется тем, что их компоненты поступают в желудочно-кишечный тракт одновременно, дополняют друг друга и создают постоянство среды в рубце, что способствует нормализации процессов пищеварения и стабилизирует микробную ферментацию кормов в преджелудках. Использование кормосмесей позволяет комплексно механизиро-

вать и автоматизировать процессы приготовления и раздачи кормов, однако с повышением технологичности должна возрастать квалификация и ответственность как зоотехников и ветеринаров, так и непосредственных исполнителей конечных операций: доярок, механизаторов, скотников [3, 4 с. 5-6]. Приготовление кормосмесей дает возможность балансировать рационы по всем питательным и биологически активным веществам, что гораздо сложнее достигнуть при раздельном скармливании кормов. В зависимости от состава кормосмеси подразделяются на полнорационные, когда в их состав включают все корма, входящие в рацион; состоящие из всех объемистых и части концентрированных кормов (до половины от суточной нормы); из объемистых кормов и части корнеплодов и концентратов; только из объемистых кормов. Части корнеплодов и концентратов, не вошедшие в состав кормосмеси, скармливают отдельно. При беспривязном содержании коров на доильной площадке их задают во время доения, а при привязном содержании – в кормушках [5, с. 47, 61]. При прочих равных условиях установлена эффективность комплектования групп новотельных коров животными одного возраста, что положительно влияет на продуктивные качества и оплату корма продукцией [6-8].

Цель работы – изучить молочную продуктивность первотелок красно-пестрой породы при различных способах скармливания кормов рациона.

Объект, материал и методы исследований. Достижение поставленной цели проводилось в условиях ООО «Риал-Агро» Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики, практикующего беспривязный способ содержания молочного стада.

Рационы, применяемые хозяйством, представлены силосом кукурузным, сеном злаково-бобовым, сенажом люцерновым, концентратами в виде дробленой и консервированной зерновой смеси, жмыхом рапсовым и патокой кормовой.

Наряду с перечисленными кормами в рационы вводили "Белкофф-М", позволяющий балансировать основной рацион высокопродуктивных молочных коров по аминокислотному составу, в расчете 1,7 кг/гол/день.

Формирование подопытных групп коров проводили с учетом живой массы, физиологического состояния, периода отела коров. Отел подопытных групп животных проходил в сентябре 2016 г.

Коровам контрольной группы корма скармливали в отдельности, рационы были силосно-сенажного типа, опытной группы – в виде полнорационной кормосмеси. Независимо от способа скармливания кормов рационы подопытного поголовья были сбалансированными по основным элементам питательности. Соотношение объемистых и концентрированных кормов в рационах подопытных групп коров составило в среднем за лактацию 60:40.

Кормление подопытных животных осуществлялось согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве.

Молочную продуктивность коров устанавливали индивидуально методом контрольных доений три раза в месяц с определением концентрации жира и белка в молоке.

Цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики [9, с. 42-45, 240] с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

Результаты исследований и их обсуждение. Состав и питательность рационов подопытных групп первотелок на протяжении лактации представлены в таблице 1.

Анализ обеспеченности подопытных групп коров свидетельствует, что наибольшая дача кормов имела место в первые 3-4 месяца лактации – в период максимальной продуктивности, в дальнейшем она плавно снижалась соответственно получаемым удоям.

Из таблицы видно, что животные были обеспечены кормами на высоком уровне для реализации их продуктивных качеств.

Одним из основных критериев, позволяющим оценить сбалансированность и полноценность кормления, качественную и количественную характеристику рациона является молочная продуктивность коров.

Исследования по влиянию разных способов скармливания кормов рациона на хозяйственно полезные признаки коров красно-пестрой породы представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Состав и питательность среднемесячного рациона подопытных групп коров

Наименование кормов	Месяц лактации								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Силос кукурузный	12	12	12	11	11	11	11	11	9
Сено злаково-бобовое	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5
Сенаж люцерновый	7,0	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0	5,5	7,5	9,5
Концентраты	15	16	15	14	13	12	12	6	4
Жмых рапсовый	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,0	-	-
Патока кормовая	0,8	1,0	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	-	-
Обеспеченность среднесуточного удоя используемым рационом	38,8	41,0	40,0	35,1	33,9	32,8	32,0	26,0	24,0
Содержится энергетических кормовых единиц:									
в суточном рационе	25,9	27,5	26,4	23,6	22,5	21,2	20,6	13,0	11,3
в среднемесячном рационе	777	825	792	708	675	636	618	390	339

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных групп коров $X \pm m_x$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
	n=30	n=30
Продолжительность лактации, дней	306±2,3	313±2,5*
Удой за лактацию, кг	5236±118	5687±139*
Содержание жира в молоке, %	3,86±0,02	3,90±0,02
Содержание белка в молоке, %	3,29±0,01	3,40±0,02***
Произведено молока базисной жирности (3,4%), кг	5944±151	6523±159**
Выход молочного жира за лактацию, кг	202,0±4,4	221,8±5,3**
Выход молочного белка за лактацию, кг	172,2±3,8	193,4±4,6*
Живая масса на 2-3 мес. лактации, кг	563±2,4	569±2,1
Коэффициент молочности, кг	9,3±0,21	10,0±0,24*
Потреблено корма, ЭКЕ	5500	5500
Затраты корма на производство 1 кг молока, ЭКЕ	1,05±0,02	0,97±0,02**

Примечание. *P>0,95; P>0,99; P>0,999 – различия достоверны по сравнению с показателями контрольной группы.,

Установлено, что коровы, получавшие в течение лактации полнорационную кормосмесь, превосходили по удою сверстниц, получавших корма рациона в отдельности в среднем на 451 кг, или 8,6 % (P>0,95). По жирномолочности существенных и достоверных межгрупповых различий нами не обнаружено, наблюдалась лишь тенденция превосходства первотелок опытной группы. В то же время по концентрации белка в молоке превосходство животных, получавших кормосмесь, составило 0,11 % (P>0,999), что, вероятно, связано с лучшим соотношением у этой группы первотелок качественных показателей молока.

Выяснено, что наибольшее количество молока базисной жирности, представляющее интерес для молокоперерабатывающих предприятий, произведено от коров опытной группы, чье преимущество над сверстницами контрольной группы составило 579 кг (P>0,99).

От коров, получавших полнорационную кормосмесь в течение лактации, получено большее количество молочного жира и белка – соответственно на 19,8 (P>0,99) и 21,2 (P>0,95) кг – по сравнению с контролем.

Не выявлено достоверных различий по живой массе между подопытными группами первотелок. Более высокими удоями и значениями коэффициента молочности (на 0,7 кг, P>0,95) отличались особи опытной группы, что свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ рациона при скармливании в виде кормосмеси.

За период исследований подопытными группами первотелок было потреблено в среднем 55 ц энергетических кормовых единиц на одну голову.

Одним из показателей эффективности внедрения тех или иных кормленческих, технологических и других решений в производство продукции животноводства является изучение оплаты корма продукцией – затрат корма на производство единицы продукции. По этому показателю выгодно отличались первотелки, кормление которых осуществлялось полнорационной кормосмесью. Так, по сравнению с контролем затраты на производство 1 кг молока оказались ниже в среднем на 0,08 энергетических кормовых единиц (P>0,99).

Заключение. Результаты исследований потребляемости корма и молочной продуктивности коров красно-пестрой породы свидетельствуют, что для более полной реализации генетического потенциала продуктивности эффективно по сравнению с отдельной дачей скармливать корма в виде полнорационной кормосмеси.

Список используемой литературы

1. Калинин В.А., Козлов А.С. Молочная продуктивность кормов при различных типах кормления и способах использования кормов // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1 (40). С. 118-121.

2. Морозова Т.М. Влияние разного состава кормосмесей на продуктивность коров и качественные показатели молока в разные фазы лактации: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. М., 2010.

3. Фомичев Ю.П., Стрекозов Н.И., Гусев И.В., Сулима Н.Н., Рыков Р.А., Ефремов И.Ю. Продуктивность и клинико-физиологическое состояние молочных коров при применении в питании комплексного энергетического корма в транзитный период // Зоотехния. 2015. № 5. С. 10-13.

4. Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г., Некрасов Р.В., Стрекозов Н.И., Дуборезов В.М., Чабаев М.Г., Фомичев Ю.П., Гусев И.В. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие. Дубровицы, 2016.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. Москва, 2003.

6. Алексеев А.А., Стрекозов Н.И. Оплата корма продукцией и изменение показателей упитанности коров в период лактации // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 7. С. 30-32.

7. Айсанов З.М., Улимбашев А.М., Улимбашев М.Б. Характеристика лактационной деятельности красного скота в связи со способом формирования групп и технологией содержания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. Ч. 3. С. 60-65.

8. Улимбашев А.М., Айсанов З.М., Улимбашев М.Б. Тип телосложения и продуктивность красного скота в зависимости от способа комплектования групп и технологии производства молока // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (150). С. 95-100.

9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.

References

1. Kalinin V.A., Kozlov A.S. Molochnaya produktivnost kormov pri razlichnykh tipakh kormleniya i sposobakh ispolzovaniya kormov // Vestnik Orel GAU. 2013. №1 (40). S. 118-121.

2. Morozova T.M. Vliyanie raznogo sostava kormosmesey na produktivnost korov i kachestvennye pokazateli moloka v raznye fazy laktatsii: avtoref.dis. … kand. s.-kh. nauk. M., 2010.

3. Fomichev Yu.P., Strekozov N.I., Gusev I.V., Sulima N.N., Rykov R.A., Yefremov I.Yu. Produktivnost i kliniko-fiziologicheskoe sostoyanie molochnykh korov pri primenenii v pitanii kompleksnogo energeticheskogo korma v tranzitnyy period // Zootekhniya. 2015. № 5. S. 10-13.

4. Golovin A.V., Anikin A.S., Pervov N.G., Nekrasov R.V., Strekozov N.I., Duborezov V.M., Chabaev M.G., Fomichev Yu.P., Gusev I.V. Rekomendatsii po detalizirovannomu kormleniyu molochnogo skota: spravochnoe posobie. Dubrovitsy, 2016.

5. Normy i ratsiony kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe. Moskva, 2003.

6. Alekseev A.A., Strekozov N.I. Oplata korma produktsiey i izmenenie pokazateley upitannosti korov v period laktatsii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2015. № 7. S. 30-32.

7. Aysanov Z.M., Ulimbashev A.M., Ulimbashev M.B. Kharakteristika laktatsionnoy deyatelnosti krasnogo skota v svyazi so sposobom

formirovaniya grupp i tekhnologiey soderzhaniya // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. T. 53. Ch. 3. S. 60-65.

8. Ulimbashev A.M., Aysanov Z.M., Ulimbashev M.B. Tip teloslozheniya i produktivnost krasnogo skota v zavisimosti ot sposoba komplektovaniya grupp i tekhnologii proizvodstva moloka // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 4 (150). S. 95-100.

9. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: Kolos, 1969.

УДК 636.68: 619: 616: 612.017

КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ СТРЕССА У ВОДОПЛАВАЮЩИХ ДЕКОРАТИВНЫХ ПТИЦ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Пономарев В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Кахраманова Ш.Ф., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Хренова М.Д., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Стресс у птиц вызывает чрезвычайное напряжение всех физиологических и метаболических процессов. Для оценки стадии стресса и адаптивности организма целесообразно проведение стандартных гематологических исследований, определение интегральных расчетных индексов, уровня кортизола и глюкозы. У черных лебедей, обитающих в условиях неволи, содержание гемоглобина находилось в диапазоне от 184,0 г/л до 228,0 г/л, эритроцитов – 3,40-5,73 10^{12}/л, гематокрит – 36-39 %. Наиболее низкие показатели определяются у недавно поступившей молодой самки. У молодой особи в крови установлено наличие большего числа псевдоэозинфилов и более 5 % больших лимфоцитов. Также у неё выявлены более высокие показатели ЛИИ, ЛИИр, РОН, ИСЛ, ИСЛЭ, ИСНЛ и снижение индексов адаптации Л.Х. Гаркави, лейкоцитарного и лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса И.С. Шевченко, что подчеркивает напряжение организма и подтверждается меньшим содержанием псевдоэозинофилов в крови, повышением кортизола до 47,02 нМ/л и глюкозы до12,4 мМ/л. Снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците, повышение среднего его объёма и среднего содержания гемоглобина в одном эритроците у молодой самки служит ответной реакцией организма на воздействие чрезвычайных раздражителей. Таким образом, комплексная диагностика позволила оценить степень напряжения и адаптивные возможности декоративных водоплавающих птиц и сделать выводы, заключающиеся в том, что у молодой, недавно привезенной птицы, повышено содержание кортизола в крови, сопровождающееся повышением концентрации глюкозы, ЛИИ, ЛИИр, РОН, ИСЛ, ИСНЛ, ИСЛЭ, MCV, MCH и синхронным снижением лимфоцитов, эозинофилов, ЛИ, ИГ, ЛГИ, МСНС. Результаты дают полную диагностическую информацию о степени напряжения организма у молодой самки, свойственного стадии тревоги.

Ключевые слова: *черные лебеди, стресс, кортизол, глюкоза, клетки крови, интегральные индексы*

Для цитирования: *Якименко Н.Н., Клетикова Л.В., Пономарев В.А., Кахраманова Ш.Ф., Хренова М.Д. Критерии диагностики стресса у водоплавающих декоративных птиц, содержащихся в условиях неволи // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 64-71.*

Актуальность исследования. Феномен стресса, открытый Гансом Селье, относится к числу фундаментальных проявлений жизни, позволяющих организмам приспосабливаться к различным факторам среды за счет универсального комплекса нейрогуморальных реакций [1]. Стресс вызывает физические, эмоциональные, психические, химические и биохимические нарушения состояния гомеостаза. Влияние стрессовых состояний на деятельность в целом и на отдельные ее процессы неоднозначно. Различия ответной реакции организма в ответ на действие стресс-факторов обусловлены существованием трех основных фаз развития стресса – мобилизации, расстройства и деформации [2]. Тем не менее, ответная реакция организма на воздействие стрессоров является комплексной и системной, охватывая все иерархические уровни организма. Поэтому реакции отдельных органов и систем на стресс целесообразно рассматривать в их взаимодействии, для чего необходимо применять комплексные методы исследования. Птицы, содержащиеся в условиях неволи, постоянно испытывают стресс, который складывается из различных моментов, таких как ограничение свободы передвижения, определённые условия содержания в вольере, рацион кормления, соседство с другими видами, смена обслуживающего персонала, шум, уборка помещения, проведение профилактических манипуляций и обработок и прочее. Известно, что на действие любых стрессоров организм реагирует стереотипно, то есть одинаковыми физиологическими и биохимическими изменениями, целью которых является необходимость справиться с возросшими требованиями. В связи с этим уместно подобрать определённые критерии для оценки напряженности организма, при этом выбор показателей должен быть целенаправленным, отражающим качество реакции организма. Исходя из данного положения, **целью настоящей работы** явилось определение линейки маркеров для оценки стресса у декоративных птиц, содержащихся в условиях неволи.

Условия, материалы и методы исследований. Исследование выполнено в течение октября-ноября 2017 года на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных. Объектом послужила пара взрослых черных лебедей (Cygnus Atratus) и недавно привезенная молодая самка, предметом – цельная кровь и сыворотка крови. Кровь получали из подкрыльцовой вены в вакуумные пробирки для гематологических исследований с К2 ЭДТА, биохимических – с активатором свертывания и гелем.

Подсчет форменных элементов осуществляли в камере Горяева с реактивом Фриеда и Лукачевой (в модификации И.А. Болотникова), для дифференцированного подсчета лейкоцитов готовили мазки и окрашивали их по Романовскому-Гимзе экспресс-методом *Diff-Quick* (АБРИС+, НПВ (Россия)), подсчет клеток выполняли при увеличении 1600 (окуляр ×16, объектив ×100), определение гематокрита проводили с помощью гематокритной центрифуги СМ-70, гемоглобина – методом Сали.

Из опубликованных ранее результатов исследований следует, что в диагностических целях могут быть использованы лейкоцитарные индексы, позволяющие оценить адаптационные возможности организма [3, с. 85-89; 4, с. 161-165; 5, с. 16-19; 6, с. 21-23]:

1) лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) Я.Я. Кальф-Калифа:

$$\text{ЛИИ} = \frac{(4 \times \text{миело} + 3 \times \text{мета} + 2 \times \text{Нпя} + 1 \times \text{Нся}) \times (\text{пл.кл.} + 1)}{(\text{Л} + \text{М}) \times (\text{Э} + 1)};$$

2) модифицированный лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИр) Б.А. Рейса:

$$\text{ЛИИр} = \frac{\text{Нся} + \text{Нпя} + \text{мета} + \text{миело}}{\text{М} + \text{Л} + \text{Э}};$$

3) реактивный ответ нейтрофилов (РОН) Т.Ш. Хабирова:

$$\text{РОН} = \frac{(\text{миел} + \text{мета} + 1) \times \text{Нпя} \times \text{Нся}}{(\text{Л} + \text{Б} + \text{М}) \times \text{Э}};$$

4) индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ) по Н.И. Яблучанскому:

$$\text{ИСЛ} = \frac{\text{Э} + \text{Б} + \text{миел} + \text{мета} + \text{Нпя} + \text{Нся}}{\text{М} + \text{Л}};$$

5) лейкоцитарный индекс (ЛИ):

$$\text{ЛИ} = \frac{\text{Л}}{\text{Н}};$$

6) индекс адаптации (ИГ) по Л.Х. Гаркави:

$$\text{ИГ} = \frac{\text{Л}}{\text{Нся}};$$

7) индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ) В.М. Угрюмова:

$$ИСНЛ = \frac{Н}{Л};$$

8) индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ):

$$ИСЛЭ = \frac{Л}{Э};$$

9) лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ) по И.С. Шевченко:

$$ЛГИ = \frac{Л}{Э + Б + миел + мета + Нпя + Нся};$$

где пл. кл. – лазматическая клетка, миело – миелоцит; мета – метамиелоцит, Н – нейтрофил, Нпя – нейтрофил палочкоядерный, Нся – нейтрофил сегментоядерный, Л – лимфоцит, М – моноцит, Э –эозинофил, Б – базофил.

Для оценки состояния эритроцитов рассчитали и проанализировали эритроцитарные индексы:

1) средний корпускулярный объем (MCV):

MCV = гематокрит (%) × 10 / количество эритроцитов 10^6 мкл (fL);

2) среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH):

MCH = гемоглобин / количество эритроцитов (pg);

3) средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (MCHC):

MCHC = (гемоглобин /гематокрит)×100 (г/л).

Определение кортизола выполнили радиоиммунохимическим методом на аппарате «Нарко Тест», двенадцатиканальном гамма счетчике, с набором фирм BECAN COULTER COMPANY IMMUNOTECH (Прага), результаты обработали на программном обеспечении для радиоиммунохимических исследований «Микрогамма» 2001г., версия 9.10.; определение глюкозы осуществили при помощи полуавтоматического биохимического анализатора BioChem BA (США).

Все процедуры с птицей в эксперименте проводили в соответствии с протоколом «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (European Communities Directive (86/609/EEC).

Результаты и их интерпретация. Как было установлено, птицы, относительно млекопитающих, отличаются высоким содержанием гемоглобина [7; 8]. У исследуемых особей концентрация гемоглобина находилась в диапазоне от 184,0 г/л у молодой самки до 228,0 г/л у взрослого самца. Наиболее низкое содержание эритроцитов выявлено у молодой птицы – $3{,}40\times10^{12}$/л, у взрослых птиц – $5{,}05\times10^{12}$/л и $5{,}73\times10^{12}$/л соответственно у самки и самца. В крови у взрослой самки выявлены единичные полихроматофильные эритроциты, что не является следствием анемии или другого патологического процесса.

Гематокритная величина отражена на рис.1, где четко прослеживаются более высокие показатели у взрослых птиц.

Содержание лейкоцитов в периферической крови у молодой самки $18{,}0\times10^9$/л, у взрослой – $16{,}5\times10^9$/л, у самца – $20{,}4\times10^9$/л.

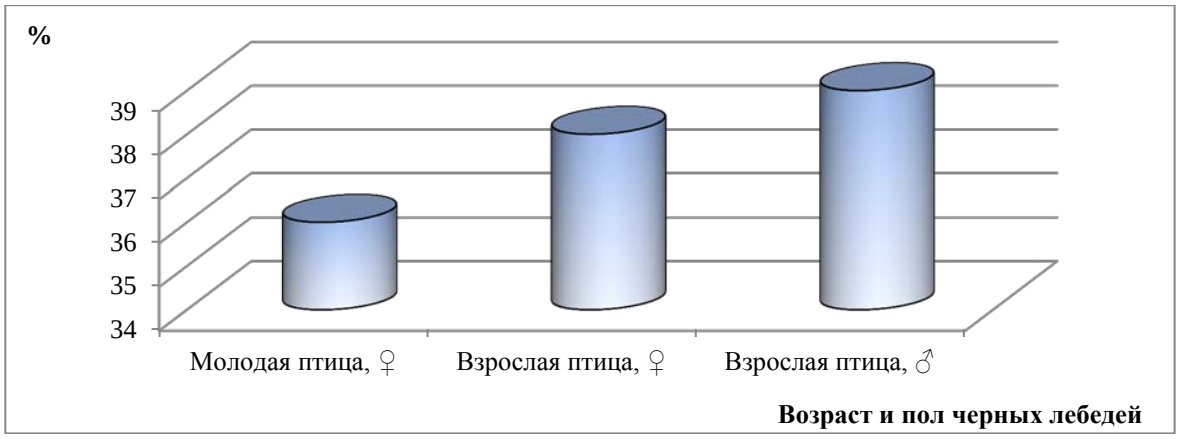


Рисунок 1 – Гематокритная величина у черных лебедей в зависимости от возраста и пола

Соотношение у птиц отдельных видов лейкоцитов имело значительные отличия (рис. 2-4). У молодой особи в крови отметили некоторое омоложение среди псевдоэозинофильных лейкоцитов и лимфоидных клеток. Популяция последних, в основном, представлена малыми и средними, лишь 5,5 % – большими, причем все большие лимфоциты имели вакуолизированную цитоплазму.

У взрослых птиц содержание в периферической крови псевдоэозинофилов меньше за счет увеличения лимфоцитов – клеток, способных блокировать действие собственных неполноценных и чужеродных клеток и синтезировать антитела [9; 10].

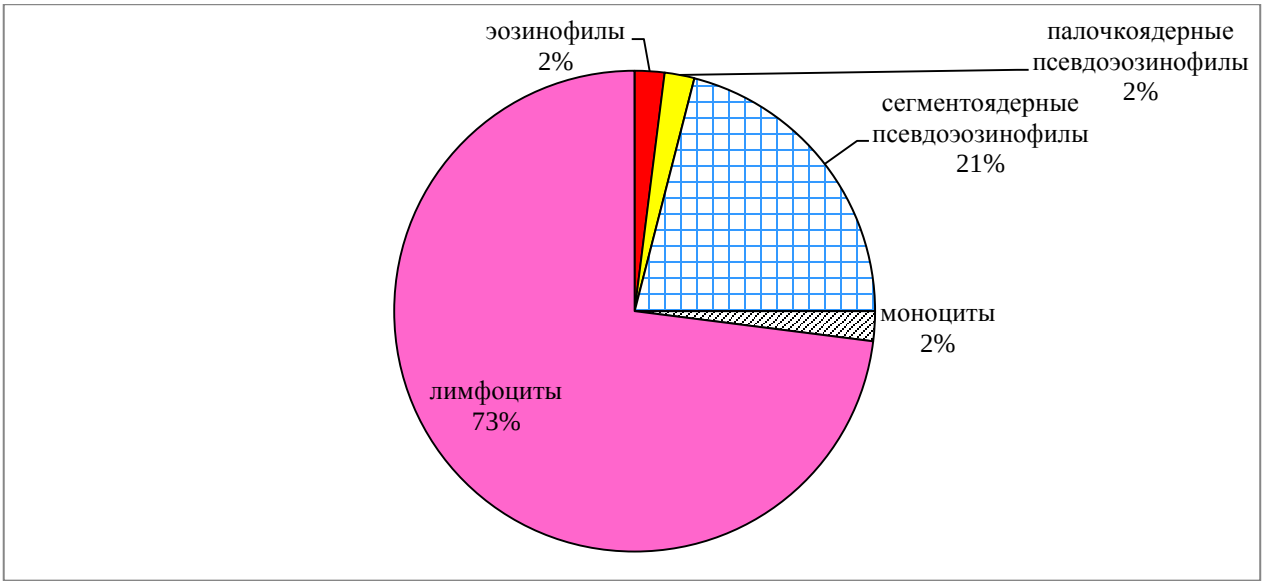


Рисунок 2 – Процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов у молодой самки

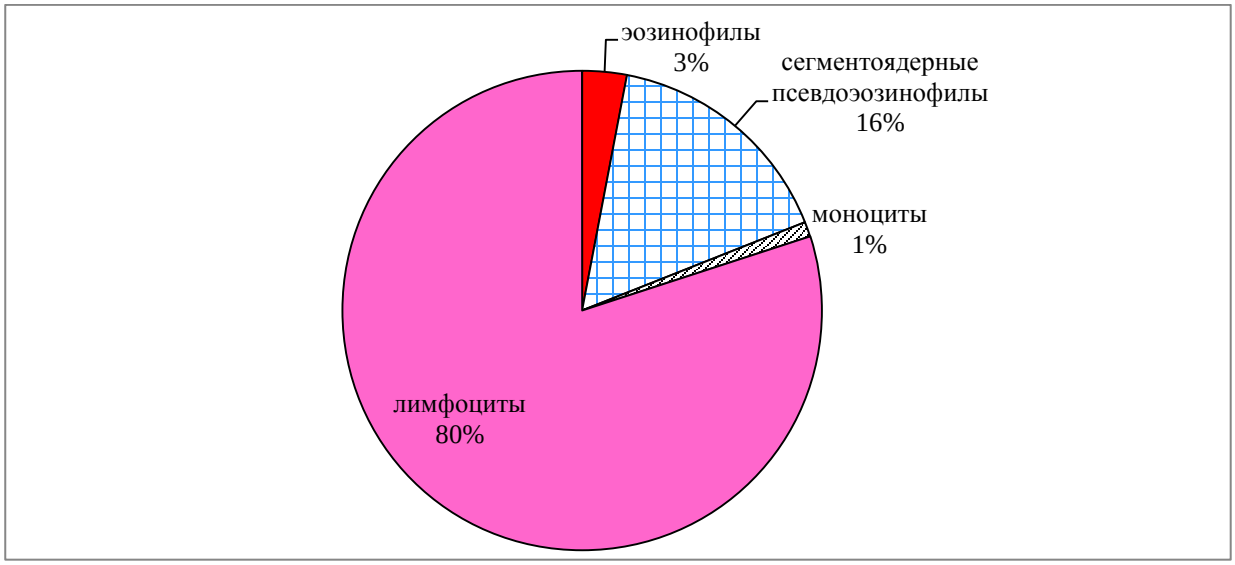


Рисунок 3 – Процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов у взрослой самки

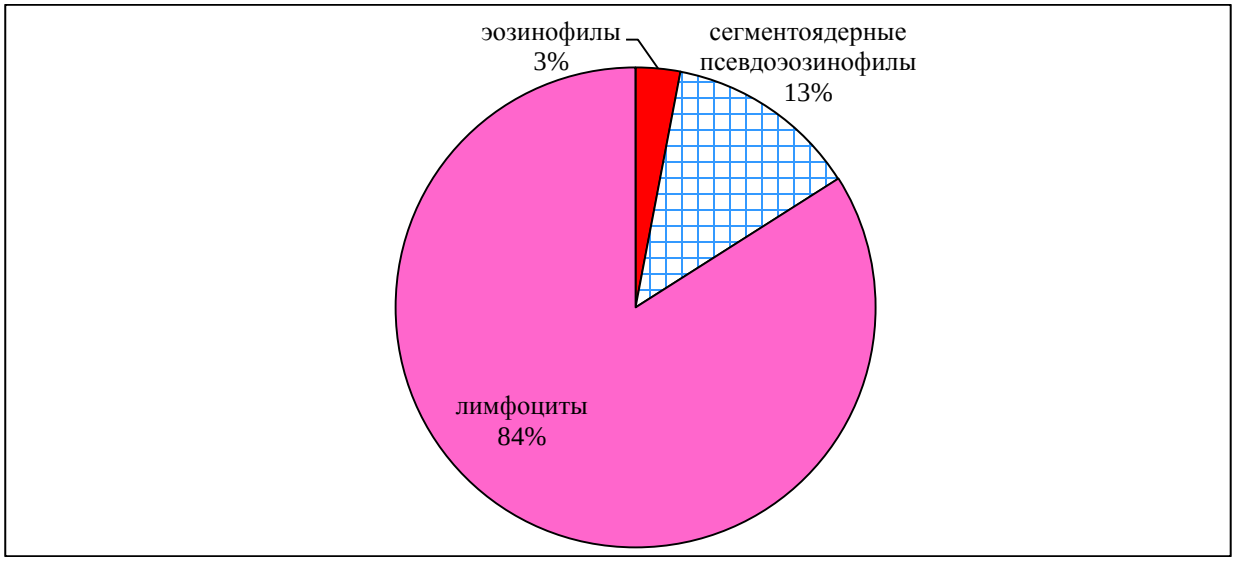


Рисунок 4 – Процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов у взрослого самца

По данным Л.Г. Мухамедьяровой (2010) лейкоцитарные клетки являются диффузной эндокринной системой, которые в ответ на возмущение гомеостаза программируют ответную реакцию, которую возможно отследить с помощью расчетных показателей (табл. 1). Более высокие показатели ЛИИ Я.Я. Кальф-Калифа, модифицированного ЛИИр Б.А. Рейса, РОН Т.Ш. Хабирова свидетельствуют о напряженности механизмов адаптации у молодой птицы, что подтверждается содержанием псевдоэозинофилов в крови.

Таблица 1 – Лейкоцитарные индексы у черных лебедей

Интегральные показатели	Молодая птица, ♀	Взрослая птица, ♀	Взрослая птица, ♂
ЛИИ	0,110	0,049	0,038
ЛИИр	0,298	0,190	0,149
РОН	0,280	0,065	0,052
ИСЛ	0,330	0,234	0,190
ИСНЛ	0,315	0,2000	0,155
ИСЛЭ	36,500	26,600	28,000
ЛИ	3,170	5,000	6,460
ИГ	3,480	5,000	6,460
ЛГИ	2,920	4,210	5,250

ИСЛ, предложенный Н.И. Яблучанским, характеризует соотношение и динамику содержания гранулоцитарных и агранулоцитарных лейкоцитов крови. В наших исследованиях данный индекс соотносится с ЛИИ, ЛИИр и РОН и подчеркивает наличие антистрессорной реакции у взрослых лебедей.

ИСЛЭ у молодой самки лебедя больше, чем у взрослых птиц на 23,3-27,1 %, что обусловлено более низким содержанием эозинофилов и, по-видимому, является признаком активации коры надпочечников, характерной для стадии тревоги или мобилизации стресса. Также признаком стадии тревоги служит увеличение в крови концентрации псевдоэозинофилов, что подтверждается тестом, предложенным В.М. Угрюмовым: ИСНЛ у молодой самки превосходит аналогичный показатель у взрослых лебедей на 36,5-50,8 %.

Лейкоцитарный индекс дополняет индекс адаптации Л.Х. Гаркави. У молодой особи оба показателя значительно ниже, чем у взрослой пары лебедей. Сопоставление результатов данных индексов позволяет предположить, что у молодой

самки наблюдается фаза тревоги, в то время как у взрослых лебедей отмечается нормализация показателей лейкоцитарной формулы, обусловленная включением механизмов долгосрочной адаптации. Подтверждением стабилизации состояния у взрослой пары птиц служит лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс И.С. Шевченко, свидетельствующий о переходе на качественно новый функциональный уровень адаптации организма к условиям обитания.

Объективным показателем, отражающим напряжение организма, является гормон коры надпочечников кортизол. Содержание кортизола в крови у молодой самки превышает таковое у взрослой самки на 26,0 %, у самца – на 37,9 % ($p \leq 0,05$) (рис. 5).

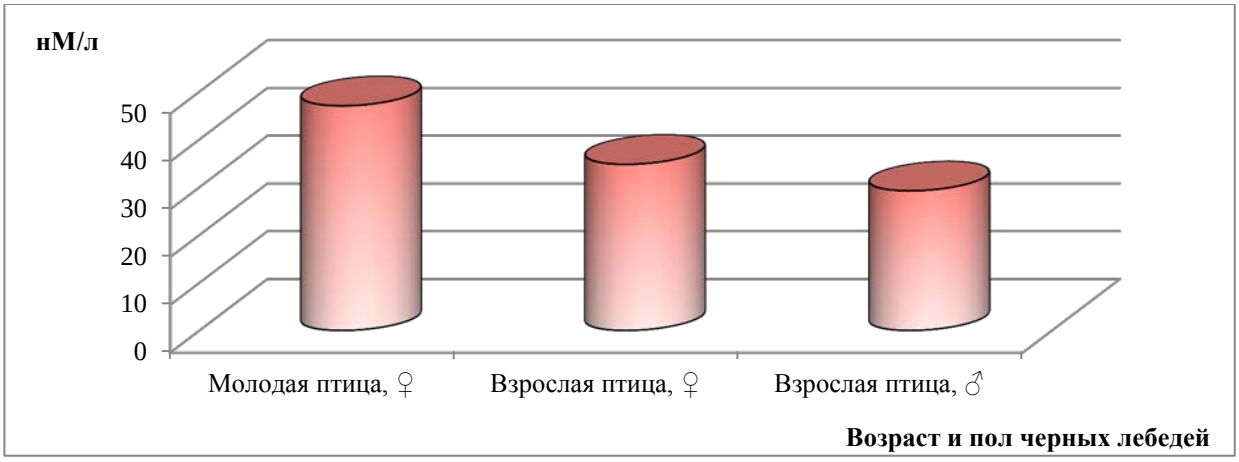


Рисунок 5 – Содержание кортизола в сыворотке крови у черных лебедей в зависимости от возраста и пола

Под воздействием кортизола организм стремится мобилизовать запасы быстрой энергии, о чем свидетельствует концентрация глюкозы в крови у молодой птицы 12,4 мМ/л, у взрослой самки и самца соответственно 9,3 и 9,4 мМ/л.

Важным показателем в процессе адаптации птиц являются эритроцитарные индексы, они позволят количественно охарактеризовать состояние эритроцитов [11; 12, с. 135-137] (табл. 2).

У молодой самки средний объём эритроцита и среднее содержание гемоглобина в одном эритроците превышают на 29,2-35,8 % и 16,7-25,9 % аналогичные показатели у взрослых птиц. Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, величина, характеризующая отношение количества гемоглобина к объему клетки, у молодой особи ниже, чем у взрослых на 14,5-16,4 %. Железодефицитная анемия у молодой самки, выявленная путем анализа эритроцитарных индексов, характерна для ответной реакции организма на воздействие чрезвычайных раздражителей.

Таблица 2 – Эритроцитарные индексы у черных лебедей

Эритроцитарные индексы	Единицы измерения	Молодая птица, ♀	Взрослая птица, ♀	Взрослая птица, ♂
MCV	fL	106,0	75,0	68,0
MCH	pg	54,0	45,0	40,0
MCHC	g/L	511,0	595,0	585,0

Заключение. Опыт прогностической оценки состояния птиц, обитающих в условиях неволи или случайно попавших в урбанизированную систему [13, с. 113-116; 14, с. 22-27; 15, с. 12-16] и проведенный анализ крови, позволили нам сделать некоторые выводы:

– у молодой, недавно привезенной птицы, повышено содержание кортизола в крови;

– повышение уровня гормона стресса сопровождается повышением концентрации глюкозы, снижением лимфоцитов и эозинофилов;

–повышение ЛИИ, ЛИИр, РОН, ИСЛ, ИСНЛ и ИСЛЭ сопровождаемое снижением ЛИ, ИГ и ЛГИ дают полную диагностическую информацию о степени напряжения организма у молодой самки;

– железодефицитная анемия у молодой птицы характеризует драматичность всех метаболических процессов, свойственных стадии тревоги.

Таким образом, комплексное применение гематологических, биохимических и интегральных показателей позволяет в полной мере оценить степень напряжения и адаптивность организма декоративных водоплавающих птиц, содержащихся в условиях неволи.

Список используемой литературы:

1. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. СПб.: Питер, 2006.

2. Кабаченко Т. С. Психология управления человеческими ресурсами. СПб.: Питер, 2003.

3. Клетикова Л.В., Пронин В.В., Бычкова Е.И. Критерии оценки стресса у синантропных птиц на примере Columba livia // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015. № 33 (31). С. 85-89.

4. Ермашкевич Е.И., Клетикова Л.В., Мартынов А.Н., Якименко Н.Н. О возможности применения лейкоцитарных индексов в комплексной диагностике субклинических гепатозов у кур-несушек // Успехи современной науки и образования. 2016. № 2. С. 161-165.

5. Ермашкевич Е.И., Клетикова Л.В. Использование лейкоцитарных индексов в качестве маркеров для диагностики интоксикации у кур с белковой дистрофией печени // Научно-Образовательное Содружество «Evolutio». 2016. № 3. С. 16-19.

6. Кахраманова Ш.Ф., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н., Мартынов А.Н. Комплексное применение клинико-лабораторных и интегральных показателей в диагностике заболеваний у диких птиц // Наука России: Цели и задачи: сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции (10.04.2017). Екатеринбург, 2017. Ч.4. С. 21-23.

7. Пономарев В.А., Пронин В.В., Клетикова Л.В., Маловичко Л.В., Якименко Н.Н. Клинические и биохимические показатели крови птиц. Иваново: ООО «ПресСто», 2014.

8. Турков В.Г., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н., Брезгинова Т.И., Мартынов А.Н., Кахраманова Ш.Ф., Ермашкевич Е.И., Нода И.Б. Лабораторно-диагностические исследования орнитофауны Ивановской области. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017.

9. Бейн Б.Дж., Гупта Р. Справочник гематолога. A-Z / Перевод с англ. Т.П. Мосоловой; Под ред. О.А. Рукавицина. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.

10. Бессарабов Б.Ф., Клетикова Л.В., Алексеева С.А., Сушкова Н.К. Клинические и лабораторные методы исследования сельскохозяйственной птицы при незаразных болезнях. М.: ЗооВетКнига, 2014.

11. Мухамедьярова Л. Г. Характеристика адаптационного потенциала импортных коров симментальской породы австрийской селекции в условиях агроэкосистемы Южного Урала: автореф. дис. … канд. биол. наук. Троицк, 2010.

12. Ермашкевич Е.И., Клетикова Л.В. Значение эритроцитарных индексов периферической крови при гепатозах у кур // Современные концепции развития науки: сборник статей МНПК (20 февраля 2016 г. г. Курган). Ч. 3. Уфа: Аэтерна, 2016. С. 135-137.

13. Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Пронин В.В., Пономарев В.А. Результаты биохимического исследования крови лебедей, установленные при диспансеризации птиц в Ивановском зоологическом парке // Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени: материалы III международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2014. Вып. 3. С.113-116.

14. Кахраманова Ш.Ф., Хозина В.М., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Якименко Н.Н., Кокурин В.Н., Мартынов А.Н. Результаты диспансеризации лебедей шипунов в Ивановском зоологическом парке в 2015 году // Иппология и ветеринария. 2015. № 4 (18). С. 22-27.

15. Турков В.Г., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В. Клинико-гематологический статус при стрессе у ночной цапли (Nycticorax nycticorax, L.) // Глобализация научных процессов: сборник статей МНПК . Ч.1. Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. С. 12-16.

Referensis:

1. Shcherbatykh Yu.V. Psikhologiya stressa i metody korrektsii. SPb.: Piter, 2006.
2. Kabachenko T. S. Psikhologiya upravleniya chelovecheskimi resursami. SPb.: Piter, 2003.
3. Kletikova L.V., Pronin V.V., Bychkova Ye.I. Kriterii otsenki stressa u sinantropnykh ptits na primere Columba livia // Vestnik Ulyanovskoy GSKhA. 2015. 33 (31). S. 85-89.
4. Yermashkevich Ye.I., Kletikova L.V., Martynov A.N., Yakimenko N.N. O vozmozhnosti primeneniya leykotsitarnykh indeksov v kompleksnoy diagnostike subklinicheskikh gepatozov u kur-nesushek // Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya. 2016. № 2. S.161-165.
5. Yermashkevich Ye.I., Kletikova L.V. Ispolzovanie leykotsitarnykh indeksov v kachestve markerov dlya diagnostiki intoksikatsii u kur s belkovoy distrofiey pecheni // Nauchno-Obrazovatelnoe Sodruzhestvo «Evolutio». 2016. № 3. S.16-19.
6. Kakhramanova Sh.F., Kletikova L.V., Pronin V.V., Ponomarev V.A., Yakimenko N.N., Martynov A.N. Kompleksnoe primenenie kliniko-laboratornykh i integralnykh pokazateley v diagnostike zabolevaniy u dikikh ptits // Nauka Rossii: Tseli i zadachi: sbornik statey po materialam II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (10.04.2017). Ch. 4. Ekaterinburg, 2017. S. 21-23.
7. Ponomarev V.A., Pronin V.V., Kletikova L.V., Malovichko L.V., Yakimenko N.N. Klinicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi ptits. Ivanovo: OOO «PresSto», 2014.
8. Turkov V.G., Kletikova L.V., Pronin V.V., Ponomarev V.A., Yakimenko N.N., Brezginova T.I., Martynov A.N., Kakhramanova Sh.F., Yermashkevich Ye.I., Noda I.B. Laboratorno-diagnosticheskie issledovaniya ornitofauny Ivanovskoy oblasti. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSKhA, 2017.
9. Beyn B.Dzh., Gupta R. Spravochnik gematologa. A-Z / Perevod s angl. T.P. Mosolovoy; Pod red. O.A. Rukavitsina. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2004.
12. Bessarabov B.F., Kletikova L.V., Alekseeva S.A., Sushkova N.K. Klinicheskie i laboratornye metody issledovaniya selskokhozyaystvennoy ptitsy pri nezaraznykh boleznyakh. M.: ZooVetKniga, 2014.
13. Mukhamedyarova L. G. Kharakteristika adaptatsionnogo potentsiala importnykh korov simmentalskoy porody avstriyskoy selektsii v usloviyakh agroekosistemy Yuzhnogo Urala: avtoref. dis. … kand. biol. Nauk. Troitsk, 2010.
12. Yermashkevich Ye.I., Kletikova L.V. Znachenie eritrotsitarnykh indeksov perifericheskoy krovi pri gepatozakh u kur // Sovremennye kontseptsii razvitiya nauki: sbornik statey MNPK. Ch.3. Ufa: Aeterna, 2016. S. 135-137.
13. Kletikova L.V., Yakimenko N.N., Pronin V.V., Ponomarev V.A. Rezultaty biokhimicheskogo issledovaniya krovi lebedey, ustanovlennye pri dispanserizatsii ptits v Ivanovskom zoologicheskom parke.// Otechestvennaya nauka v epokhu izmeneniy: postulaty proshlogo i teorii novogo vremeni: materialy III mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Yekaterinburg, 2014. Vypusk 3, S. 113-116.
14. Kakhramanova Sh.F., Khozina V.M., Kletikova L.V., Pronin V.V., Yakimenko N.N., Kokurin V.N., Martynov A.N. Rezultaty dispanserizatsii lebedey shipunov v Ivanovskom zoologicheskom parke v 2015 godu // Ippologiya i veterinariya. 2015. № 4 (18). S. 22-27.
15. Turkov V.G., Yakimenko N.N., Kletikova L.V. Kliniko-gematologicheskiy status pri stresse u nochnoy tsapli (Nycticorax nycticorax, L.) // Globalizatsiya nauchnykh protsessov: sbornik statey MNPK. Ch.1. Ufa: MTsII OMYeGA SAYNS, 2016. S. 12-16.

УДК 636.597.85+619:611.6

ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИМУСА И КЛОАКАЛЬНОЙ СУМКИ УТОК ПЕКИНСКОЙ ПОРОДЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕЛЕНА

Анисимова Е.О., ООО «МБЦ «Генериум»;
Пронин В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Фисенко С.П., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье представлены результаты морфометрических исследований центральных органов иммунной системы - тимуса и клоакальной сумки, полученных от уток пекинской породы на фоне применения селенорганического препарата ДАФС 25к. Для этого провели фактическое определение селена в кормах (группа № 1- контроль) в Костромской областной ветеринарной лаборатории на атомно-адсорбционном спектрометре, затем восполнили его дефицит в рационе, введя ДАФС 25к (группа № 2 - опыт). Взвешивание и убой птицы проводился с пятнадцатисуточным интервалом (с 1 до 120 суток). Органы иммунной системы подвергали препарированию с определением топографии, взвешиванию, также извлеченные органы подвергались визуальной оценке, замерам и фотодокументированию. В результате анализа полученных данных максимальный прирост живой массы гусей отмечается в 15-суточном возрасте, минимальной – в 75-суточном возрасте. Отмечено, что интенсивность роста живой массы уток подчиняется общебиологической закономерности – показатель прироста снижается с возрастом. Масса уток контрольной и опытной групп изменяется синхронно, однако на протяжении всего периода исследований подопытные утки достоверно превосходят таковых из контрольной группы. Касательно изучения динамики относительной массы тимуса было установлено, что в обеих группах (опыт/контроль) она имеет нелинейный характер. В целом относительная масса тимуса в опытной группе выше таковой контрольной группы на 0,1-0,3 % на протяжении всего периода исследования. При изучении динамики относительной массы клоакальной сумки отмечен практически одинаковый уровень развития как в контрольной, так и в опытной группах птиц.

Ключевые слова: *утка пекинской породы, живая масса тела, тимус, клоакальная сумка, абсолютная и относительная масса.*

Для цитирования: *Анисимова Е.О., Пронин В.В., Фисенко С.П. Динамика морфометрических показателей тимуса и клоакальной сумки уток пекинской породы под влиянием селена // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 72-79.*

Введение. Птицеводство России вносит весомый вклад в продовольственную безопасность страны как основной производитель высококачественного животного белка, доля которого в суточном рационе россиян достигает 40 % за счет потребления яиц и мяса птицы [14, с. 14].

Эффективность ведения птицеводства и животноводства невозможно представить без рационального использования существующей кормовой базы, которая должна основываться на повышении конверсии питательных веществ кормов в продукцию [9, с. 3-29; 10, с. 40; 11, с. 1-6], а также без обогащения рациона различными видами кормовых добавок, которые не только участвуют в различных ферментативных реакциях, но и значительно повышают иммунный статус за счет активизации иммунологических центров, что в свою очередь способствует росту резистентности к различным возбудителям инфекционных болезней [5, с.63-64; 15, с.23-26]. Изучению морфологии центральных органов

иммунной системы птиц посвящен ряд работ [5, с. 63-64; 12, с. 333-335; 13, с. 168-170], однако сведений, касающиеся их развития у уток, в частности пекинской породы, недостаточно [8, с.16-20].

Утки, обладающие высокой конверсией корма, выносливостью, развитой заботой о потомстве широко распространены в фермерских хозяйствах Владимирской области, которая характеризуется дефицитом селена в почве. В настоящее время в качестве источника селена широко используют селеноорганические препараты, которые обладают низкой токсичностью, высокой биодоступностью [8, с. 16-20; 16, с. 57-60]. Одной из таких добавок является селеносодержащая кормовая добавка ДАФС-25к, показаниями к применению которой являются кормление животных и птиц недоброкачественными кормами, коррекция обмена веществ, некоторые состояния иммунодефицита. Встречаются данные об увеличении сохранности молодняка животных и птицы, яйценоскости, репродуктивных свойств животных и птицы при ее применении в различных дозировках [16, с. 57-60].

Целью работы явилось изучение возрастной морфологии центральных органов иммунной системы (тимус, клоакальная сумка) уток пекинской породы на фоне применения селенорганического препарата ДАФС-25к.

Задачи исследования – выявить динамику прироста живой массы тела, относительной массы тимуса и клоакальной сумки уток пекинской породы в возрастном аспекте на фоне применения селенорганического препарата ДАФС- 25к.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили утки пекинской породы в возрасте от 1- до 120-суточного возрастов и отобранные от них тимус и клоакальная сумка. Птица была получена из благополучного по инфекционным и инвазионным заболеваниям КФХ «Ромашино» Московской области, Волоколамского района, содержалась в личном подсобном хозяйстве (ЛПХ) «Анисимов» Владимирской области, г. Гусь-Хрустальный. Условия содержания и кормления уток соответствовали требованиям и нормам, представленным в методических рекомендациях по технологическому проектированию птицеводческих предприятий РД-АПК 1.10.05.04-13.

Фактическое определение селена в кормах, используемых в хозяйстве для выращивания уток, провели в Костромской областной ветеринарной лаборатории на атомно- адсорбционном спектрометре «МГА 915-МД» . Результат исследования выявил, что дефицит селена в рационе составляет 1,3 мг/кг корма.

Для изучения влияния селена на динамику массы тела, тимуса и клоакальной сумки сформировали опытную и контрольную группы из утят односуточного возраста по 40 голов в каждой, предварительно провели определение живой массы и убой пяти голов утят для определения показателей исследуемых органов в односуточном возрасте. Контрольная группа получала основной рацион, принятый в хозяйстве, птице опытной группы добавили в корм селенсодержащий препарат ДАФС-25к в дозе, восполняющий его дефицит в рационе.

Ежедневно проводился клинический осмотр птицы, с интервалом 15 суток проводили взвешивание и убой по пять голов из каждой группы согласно общепринятым методикам [3, с.568; 4, с.19], тимус и клоакальную сумку подвергали препарированию с определением топографии, определяли количество долей, их цвет, форму, размер, целостность.

Массу тела птицы определяли путем взвешивания на торсионных весах с точностью до 1,0 г. Массу тимуса и клоакальной сумки – сразу после вскрытия на электронных весах Pocket Scale MH-200 с точностью взвешивания - 0,01 г. Относительную массу рассчитывали по формуле Г.Г. Автандилова [1, с.384].

$$m_o = m_n / M \times 100, \%;$$

где m_n и M абсолютные показатели массы правой и левой долей тимуса/ клокальной сумки и живой массы, соответственно.

Динамику относительного прироста живой массы уток считали по формуле Броди, % [6, с. 407].

$$K = \frac{Wt - W0}{0.5 * (Wt + W0)} * 100\%,$$

где: К – относительный прирост в процентах за определенный отрезок времени, Wt – масса в данном возрасте, W0 – масса начальная.

Результаты. *Динамика живой массы уток пекинской породы от одно- до 120-суточного возраста при введении в рацион ДАФС-25к*

Анализируя динамику относительного прироста живой массы уток, следует отметить, что в обеих группах данный показатель изменяется неравномерно. Максимальный относительный прирост наблюдается в 15-суточном возрасте, составляя 86,76 % в контрольной группе, и 89,92 % в опытной. К 60-суточному возрасту в обеих группах данный показатель снижается (одновременно с ним падает интенсивность роста уток) в 1,67 раз в контроле, в 1,57 раз в опыте. К 75 суткам в обеих группах наблюдается резкое снижение относительного прироста уток: в контроле в 5,63 раз, в опыте – в 8,92 раза, что скорее всего объясняется критической фазой развития организма, которая начинается на 60 сутки, в точке пересечения кривых [6, с. 407]. Далее относительный прирост продолжает снижаться, достигая своего минимума 7,90 % в контроле на 120 сутки. В опытной группе, выйдя из критической фазы, относительный прирост принимает волнообразное развитие, достигая к 120 суткам 10,71 % (рисунок 1;2).

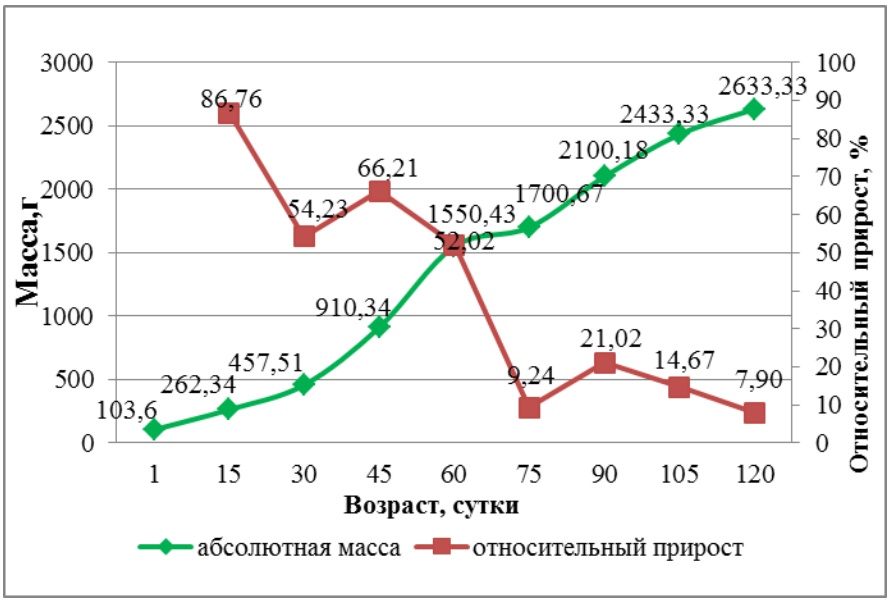


Рисунок 1 – Динамика живой массы уток пекинской породы в контрольной группе

Рисунок 2 – Динамика живой массы уток пекинской породы в опытной группе

Анатомо-топографическая характеристика и динамика массы печени гусей китайской серой породы от одно- до 120-суточного возраста при использовании ДАФС-25к

В результате собственных исследований установлено, что тимус уток пекинской породы имеет две доли, которые находятся с правой и левой стороны по ходу сосудисто-нервного пучка в каудальной трети шеи под поверхностной фасцией. Каждая доля подразделяется на более мелкие дольки, количество которых варьирует в разные периоды развития птицы, что соответствует данным, полученным другими авторами при изучении морфологии иммунной системы у разных видов птиц [2, с. 318-320; 12, с. 333-335; 13, с. 168-170; 17, с. 138].

Так, в 15-суточном возрасте обе доли имели по три дольки, с 30-суточного возраста их насчитывалось по четыре с правой и левой сторон, с 75-суточного возраста их количество достигает до шести - с правой и пяти - с левой сторон (рис. 3; 4), однако к концу исследуемого периода (120-суточный возраст) отмечалось снижение количества долек тимуса. Дольки, как правило, уплощенные, овальной формы, серовато-желтого либо серо-розового цвета. Последняя (каудальная) долька правой доли может заходить в грудную полость, ближе к бифуркации, и чаще всего имеет неправильную форму, увеличена в объеме и практически всегда расположена перпендикулярно по отношению к (трахее) шейным позвонкам.

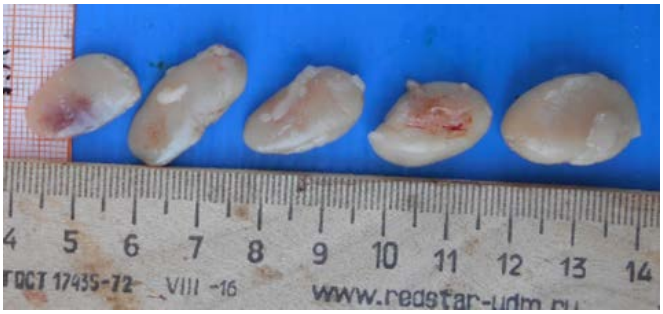


Рисунок 3 – Тимус (левая доля)
Аутопсия на 75 сутки

Рисунок 4 – Тимус (правая доля)
Аутопсия на 75 сутки

Рисунок 5 – Динамика относительной массы (%) тимуса уток пекинской породы в опытной и контрольной группах с возрастом

В результате изучения динамики относительной массы тимуса было установлено, что в обеих группах (опыт/контроль) она имеет нелинейный характер (рис. 5, таблица 1).

Относительная масса тимуса резко возрастает (в 4-5 раз) с 1 по 15 сутки как в контрольной, так и в опытной группах, с 0,01 до 0,05 и 0,04 % соответственно. Далее, к 75 суткам наблюдается

плавное увеличение относительной массы до 0,07 и 0,1 % в контрольной и опытной группах, соответственно. Максимальных значений показатель достигает в контрольной группе к 105 суткам – 0,1 %, после чего снова снижается до 0,07 % к 120 суткам, в опытной же группе максимальное значение в 0,1% регистрируется уже на 75 сутки и остается таковым до 120 суток. В целом относительная масса тимуса в опытной группе выше таковой контрольной группы на 0,1-0,3 % на протяжении всего периода исследования.

Также отмечено, что относительная масса левой доли превышает таковую правой доли, несмотря на меньшее количество долек (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика относительной массы тимуса уток пекинской породы контрольной и опытной групп

Возраст, сут	контроль			опыт		
	Относительная масса					
	Левой доли	Правой доли	Тимуса	Левой доли	Правой доли	Тимуса
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,04
30	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03	0,06
45	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,06
60	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,06
75	0,05	0,04	0,07	0,06	0,05	0,10
90	0,05	0,04	0,09	0,06	0,05	0,10
105	0,06	0,05	0,10	0,07	0,05	0,10
120	0,04	0,03	0,07	0,05	0,04	0,1

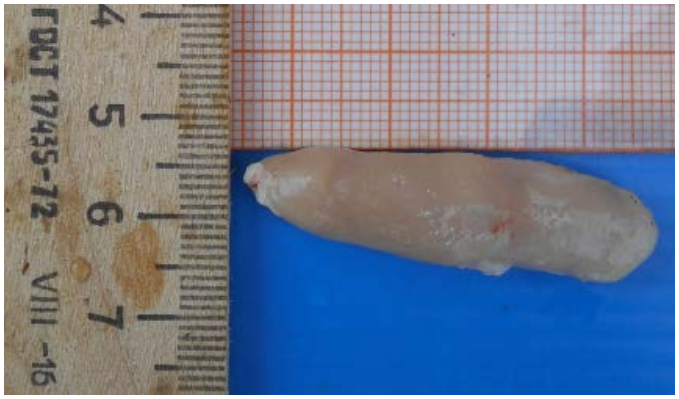


Рисунок 6 – Клоакальная (Фабрициева) сумка. Аутопсия на 75 сутки

Клоакальная сумка уток пекинской породы - продолговатый полостной мешкообразный орган с широким основанием, и зауженной в краниальном направлении частью светло-серого либо кремового цвета (рис. 6). Расположена она, как и у других видов птиц [7, с.28-30], в грудобрюшной полости под позвоночным столбом, дорсально прилегая к прямой кишке и соединяясь коротким протоком непосредственно с клоакой. При изучении динамики относительной массы клоакальной сумки прослеживается снижение данного показателя как в контрольной, так и в опытной группах. Начиная с одних- по 15-е сутки данный показатель снижается в 2 раза (на 0,3 %) как в опыте, так и в контроле, далее в контрольной группе он остается неизменным в течение 30 суток, снижаясь до 0,2 % на 45-е сутки. К 120-м суткам он достигает 0,01 %. В опытной группе снижение на 0,1 % отмечается на 60-е и 120-е сутки, достигая показателя 0,1 % (рис 7).

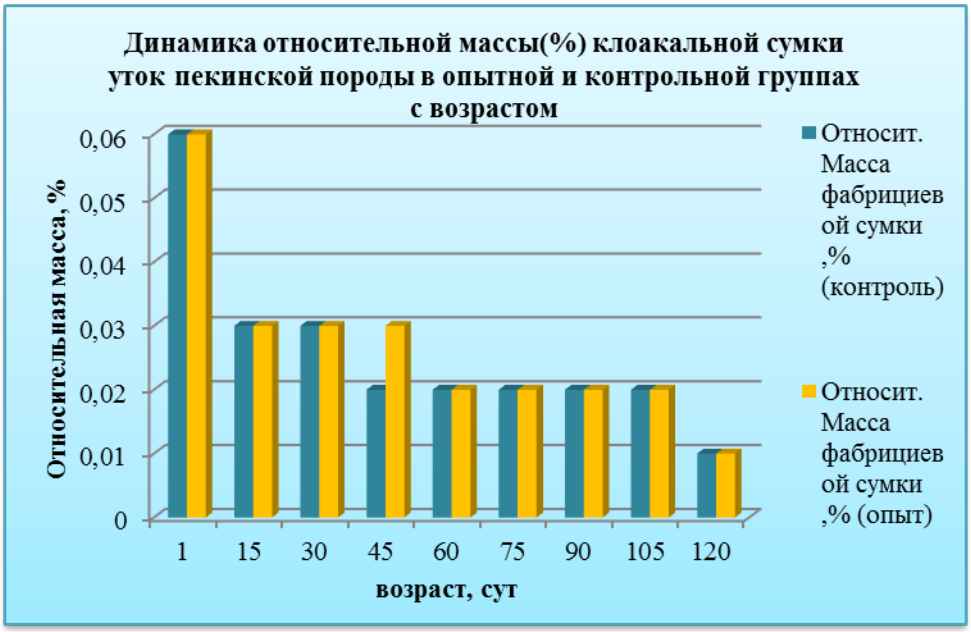


Рисунок 7 – Динамика относительной массы (%) клоакальной сумки уток пекинской породы в опытной и контрольной группах с возрастом

Выводы. 1. Максимальный прирост живой массы гусей отмечается в 15-суточном возрасте, минимальной – в 75-суточном возрасте. При смене эмбрионального пуха на первичное перо зафиксировано резкое снижение показателя прироста к 30-суточному возрасту (критического периода развития), а замедление роста в период с 60- до 75-суточного возраста, что объясняется началом ювенальной линьки, которая бывает у уток в возрасте 8-10 недель. Относительный прирост живой массы гусей опытной группы во все возрастные периоды достоверно превышал этот показатель контроля, что связано с положительным действием ДАФС- 25к.

2. Относительная масса тимуса наиболее интенсивно увеличивается в период с 75 по 105 сутки в контрольной группе и с 75 по 120 сутки в опытной, где данный показатель достигает своего максимального значения к периоду полового созревания. Относительная масса тимуса подопытных уток была выше, чем в контроле во все возрастные периоды.

3. Оценка динамики относительной массы клоакальной сумки продемонстрировала практически одинаковый уровень развития как в контрольной, так и в опытной группах птиц (данный показатель достигает 0,1% к 120 суткам). В 45-суточном возрасте отмечен более высокий показатель относительной массы клоакальной сумки в опытной группе, что связано с замедлением инволютивных процессов под влиянием селеноорганического препарата.

Список используемой литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990.

2. Голубев Д. С. Динамика развития органов иммунной системы и гематологические показатели в постнатальном онтогенезе // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. Витебск : ВГМУ, 2017. С.318-320.

3. Жаров А.В., Шишков В.П., Жаков М.С. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1999.

4. Комаров А.В. Анатомическое вскрытие и изучение особенностей тела домашних птиц. Елгава: Латв. СХА, 1981.

5. Пронин В.В., Фисенко С.П., Пронин А.В., Лукашина Л.А. Влияние йод-селеновой подкормки на продуктивность и морфологию щитовидной железы, тимуса и надпочечников телят черно-пестрой породы // Аграрный вестник Урала. 2008. № 5. С. 63-64.

6. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев: Изд-во Укр. акад. с.-х. наук, 1961.

7. Селезнев С.Б., Пронин В.В., Дюмин М.С., Фисенко С.П. Структурные особенности иммунной системы птиц // РВЖ. СХЖ. М. 2016.

№ 3. С. 28-30.

8. Сковородин Е.Н., Давлетова В.Д., Дюдьбин О.В. Влияние препарата Солвимин Селен и Селемаг на рост и развитие мускусных уток // Ветеринария. 2013. № 9. С.16-20.

9. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С. Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых средств в гусеводстве. Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2015.

10. Суханова С.Ф. Повышение полноценности кормления и эффективности использования кормов в промышленном гусеводстве: автореф. … докт. с.-х. наук. Омск, 2005.

11. Темираев В.Х., Кебеков М.Э., Хугаева С.В. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров при комплексном использовании биологически активных препаратов в кормлении // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. С.1-6.

12. Фаизова Г.М., Валиуллин Р.Р., Ситдиков Р.И. Морфология тимуса у кур в постэмбриональном онтогенезе // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. С.333-335.

13. Фисенко М.П., Пронин В.В. Влияние техногенных условий на динамику морфометрических показателей тимуса и клоакальной сумки гусей переяславской породы // Вестник Брянского государственного университета. Брянск. 2012. № 4-1. С.168-170.

14. Фисинин В. И. Инновационные направления промышленного птицеводства России // Птицепром. 2011. № 2 (06). С.14.

15. Фролова Л.В., Пронин В.В., Фисенко С.П. Влияние йодказеина на биохимический статус крови гусей владимирской глинистой породы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 23- 26.

16. Шишкина Д.А., Пронин В.В., Вареник Е.Н., Фролова Л.В. Гистологическая и гистохимическая оценка печени гусей китайской серой породы на фоне применения селенорганического препарата ДАФС- 25 к // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 1(13). С.57-60.

17. Scheid M.P., Hoffman M.K., Komuro K. Differentiation of T-cells induced by preparations from thymus and by non – thumus agents. I. Exp. Med. 1983. V. 138. P.1027.

References

1. Avtandilov G.G. Meditsinskaya morfometriya. M.: Meditsina. 1990.

2. Golubev D. S. Dinamika razvitiya organov immunnoy sistemy i gematologicheskie pokazateli v postnatalnom ontogeneze // Dostizheniya fundamentalnoy, klinicheskoy meditsiny i farmatsii. Vitebsk : VGMU. 2017. S. 318-320.

3. Zharov A.V., Shishkov V.P., Zhakov M.S. Patologicheskaya anatomiya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. M.: Kolos, 1999.

4. Komarov A.V. Anatomicheskoe vskrytie i izuchenie osobennostey tela domashnikh ptits. Yelgava: Latv. SKhA, 1981.

5. Pronin V.V., Fisenko S.P., Pronin A.V., Lukashina L.A. Vliyanie yod-selenovoy podkormki na produktivnost i morfologiyu shchitovidnoy zhelezy, timusa i nadpochechnikov telyat cherno-pestroy porody // Agrarnyy vestnik Urala. 2008. № 5. S.63-64.

6. Svechin K.B. Individualnoe razvitie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Kiev: Izd-vo Ukr. akad. s.-kh. Nauk, 1961.

7. Seleznev S.B., Pronin V.V., Dyumin M.S., Fisenko S.P. Strukturnye osobennosti immunnoy sistemy ptits // RVZh. SKhZh. M. 2016. № 3. S. 28- 30.

8. Skovorodin Ye.N., Davletova V.D., Dyudbin O.V. Vliyanie preparata Solvimin Selen i Selemag na rost i razvitie muskusnykh utok // Veterinariya. 2013. № 9. S.16-20.

9. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S. Nauchnoe i prakticheskoe obosnovanie effektivnosti ispolzovaniya kormovykh sredstv v gusevodstve. Kurgan: Izd-vo Kurganskaya GSKhA, 2015.

10. Sukhanova S.F. Povyshenie polnotsennosti kormleniya i effektivnosti ispolzovaniya kormov v promyshlennom gusevodstve: avtoref. … dokt. s.-kh. nauk. Omsk. 2005.

11. Temiraev V.Kh., Kebekov M.E., Khugaeva S.V. Pokazateli produktivnosti tsyplyat-broylerov pri kompleksnom ispolzovanii biologicheski aktivnykh preparatov v kormlenii // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatelskogo instituta zhivotnovodstva. 2014. S.1-6.

12. Faizova G.M., Valiullin R.R., Sitdikov R.I. Morfologiya timusa u kur v postembrionalnom ontogeneze // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2013. S. 333-335.

13. Fisenko M.P., Pronin V.V. Vliyanie tekhnogennykh usloviy na dinamiku morfometri-

cheskikh pokazateley timusa i kloakalnoy sumki gusey pereyaslavskoy porody // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. Bryansk. 2012. № 4-1. S.168-170.

14. Fisinin V. I. Innovatsionnye napravleniya promyshlennogo ptitsevodstva Rossii // Ptitseprom. 2011. № 2 (06). S.14.

15. Frolova L.V., Pronin V.V., Fisenko S.P. Vliyanie yodkazeina na biokhimicheskiy status krovi gusey vladimirskoy glinistoy porody // Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy selskokho zyaystvennoy akademii. 2013. № 1. S. 23- 26.

16. Shishkina D.A., Pronin V.V., Varenik Ye.N.,Frolova L.V. Gistologicheskaya i gistokhimicheskaya otsenka pecheni gusey kitayskoy seroy porody na fone primeneniya selenorganicheskogo preparata DAFS- 25 k // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2016. № 1(13). S. 57-60.

17. Scheid M.P., Hoffman M.K., Komuro K. Differentiation of T-cells induced by preparations from thymus and by non – thymus agents. I. Exp. Med. 1983. V. 138. R.1027.

УДК 619:615.2:[636.4+636.5]

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ И МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;
Мальцева М.А., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;
Алдобаева Н.А., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной проблемы – повышению эффективности производства молока и мяса бройлеров в условиях фермерского хозяйства. Перспективным направлением в технологии производства экологически безопасных продуктов животноводства является широкое использование и изучение новых кормовых добавок - препаратов пробиотического действия вместо традиционных антибиотиков. Целью исследования являлось изучение эффективности применения пробиотиков «Бацелл-М» и «Проваген концентрат» в технологии производства молока и мяса цыплят-бройлеров. В процессе проведения научно-хозяйственных опытов применялись современные зоотехнические, гематологические, экономические и статистические методы исследований. Проведенными исследованиями установлена и доказана перспективность широкого внедрения в молочное скотоводство пробиотика «Бацелл-М», способствующего улучшению физиологического статуса и повышению молочной продуктивности коров голштинской красно-пестрой породы, а также получению дополнительного дохода в размере 4278,5 рублей на голову за 120 дней научно-хозяйственного опыта. Рекомендуется использование пробиотической добавки «Бацелл-М» в наиболее критические физиологические стадии: при кормлении коров в сухостойный период (за 30 дней до отела) и после отела в течение 30 дней (в начале лактации, в период раздоя). Установлено, что использование пробиотической кормовой добавки «Проваген концентрат» оказывает положительное влияние на продуктивные качества цыплят – бройлеров кросса «Росс-308», их сохранность и способствует сокращению затрат кормов на 1 кг мяса птицы при продленных сроках выращивания птицы (56 дней) в условиях фермерского хозяйства. Рекомендуется выпойка препарата цыплятам-бройлерам по схеме: 1-7 дн. - 0,00015 г/гол./сут.; 8-14 дн. – 0,00025 г/гол./сут.; 15- 21 дн. – 0,0005 г/гол./сут.; 29 - 42 дн. – 0,00075 г/гол./сут.

Ключевые слова: *фермерские хозяйства, технология, молочное скотоводство, коровы, бройлеры, пробиотики, продуктивность, мясо птицы, гематологические показатели, эффективность.*

Для цитирования: *Буяров В.С., Мальцева М.А., Алдобаева Н.А. Научно-практическое обоснование применения пробиотиков в молочном скотоводстве и мясном птицеводстве // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 79-86.*

Введение. Создание и поддержание оптимальных условий кормления и содержания сельскохозяйственных животных и птицы – один из определяющих факторов в обеспечении их здоровья, сохранности, воспроизводительной способности и получения от них максимальной продуктивности [1,с. 21-27; 2, с. 17-23; 3].

Научные исследования в последние годы свидетельствуют о всевозрастающем интересе к использованию биологически активных добавок в животноводстве. Использование в кормлении животных биологически активных добавок, отказ от кормовых антибиотиков для получения экологически безопасной продукции – важнейшие элементы современных ресурсосберегающих технологий в животноводстве [4, с. 7-10; 5, с. 3-8; 6]. В этом плане большой интерес представляет применение пребиотиков, пробиотиков, симбиотиков, синбиотиков, фитобиотиков, одними из которых являются пробиотические препараты «Проваген концентрат» и «Бацелл-М» [7, с. 31-34; 8,с. 31-32; 9, с. 34-35; 10, с. 10-12; 11, с. 15-19; 12, с. 9-11]. Важно, чтобы данные препараты находили свое применение не только в промышленном животноводстве, сельскохозяйственных организациях, но и в крестьянских фермерских хозяйствах, занимающихся животноводством, и производящих пользующуюся спросом на рынке экологически безопасную продукцию.

В связи с этим поиск новых биологически активных препаратов, способных оказывать многофакторное влияние на организм животных и птицы – актуальная задача современного животноводства. Научных исследований по совершенствованию существующих и разработке новых технологий производства продуктов животноводства в условиях малых форм хозяйствования крайне мало, что является недопустимым в сложившихся условиях ведения экономики животноводства. Необходимы широко распространенные научные данные и практические рекомендации по производству экологически безопасной конкурентоспособной продукции животноводства в фермерских хозяйствах с использованием пробиотических препаратов.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось изучение эффективности применения пробиотиков «Бацелл-М» и «Проваген концентрат» в технологии производства молока и мяса бройлеров.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи**: изучить влияние добавки кормовой пробиотической «Бацелл-М» на некоторые физиологические показатели и молочную продуктивность коров; изучить влияние добавки кормовой пробиотической «Проваген концентрат» на продуктивные качества цыплят-бройлеров; определить эффективность применения пробиотиков в технологии производства молока и мяса бройлеров.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных Орловского ГАУ и в производственных условиях на базе ИП Глава КФХ Стрюков Евгений Александрович Болховского района Орловской области. В течение опытов хозяйство было благополучно в отношении инфекционных и инвазионных заболеваний. Было проведено два научно-хозяйственных опыта по применению пробиотиков в технологии производства молока и мяса бройлеров: первый - на лактирующих коровах и второй – на цыплятах бройлерах.

Первый научно-хозяйственный опыт. Схема исследований по влиянию пробиотика «Бацелл-М» на физиологическое состояние и продуктивность коров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
1-контрольная	10	120	Основной рацион (ОР)
2-опытная	10	120	ОР + пробиотик «Бацелл-М»- 50 г/гол./сут.

Предварительно методом пар-аналогов с учетом возраста (3-4 года), количества лактаций (2-3-я лактация), уровня продуктивности (4900-5100 кг молока за лактацию), содержания жира в молоке (3,8-3,9 %) и живой массы (550-600 кг) были сформированы две группы коров голштинской красно-пестрой породы по 10 голов в каждой. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 120 дней. Всех подопытных коров кормили одинаковым рационом (сено, силос, комбикорма). Коровам 1-й контрольной группы скармливали корма по рациону кормления, принятому в хозяйстве. Вторая опытная группа получала изучаемый пробиотический препарат в смеси с концентратной частью рациона ежедневно в утреннее кормление в количестве 50 г на голову в сутки (однократно) на протяжении 60 дней – 30 дней до отела и 30 дней после него. Животные контрольной и опытной групп были размещены в одном коровнике, в котором им были созданы одинаковые условия кормления и привязного содержания (А.П. Калашников и др., 2003).

Удой (валовой, среднесуточный) рассчитывали на основе проводимых контрольных доек в начале эксперимента и далее ежемесячно от всех животных опытной и контрольной групп (n=10).

Учитывая, что при использовании пробиотика в кормлении коров у них изменяется обмен веществ, при завершении научно-хозяйственного опыта проводили гематологические исследования, позволяющие судить об их резистентности и продуктивности в зависимости от изменения факторов внешней среды. Контроль физиологического состояния коров осуществлялся путем исследований взятой до утреннего кормления у 3 подопытных животных каждой группы из яремной вены крови. Гематологические исследования: количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина проводили с помощью гематологического анализатора «Abacus junior vet». Биохимические исследования: содержание общего белка, кальция, фосфора – с помощью биохимического анализатора «Clima MC – 15». Сыворотку крови получали общепринятым методом.

Для определения экономической целесообразности использования пробиотика «Бацелл-М» в составе рационов для коров были рассчитаны основные показатели, характеризующие эффективность производства молока.

Препарат «Бацелл-М» представляет собой сыпучий порошок и состоит из микробной массы спорообразующих бактерий Bacillus subtilis**,** ацидофильных бактерий Lactobacillus acidophilus и микроорганизма Ruminococcus albus**;** шрота подсолнечного, либо продуктов переработки зерновых или бобовых культур. В 1 г пробиотической добавки содержится не менее 3×10^8 КОЕ (колониеобразующих единиц) бактерий. Не содержит генно-модифицированных образований. Бацелл-М» – натуральный продукт, полученный на основе ассоциаций симбионтных микроорганизмов, выделенных из желудочно-кишечного тракта здоровых животных и птицы. Поэтому он экологически безопасен, не оказывает негативного влияния на животных и человека.

Второй научно-хозяйственный опыт. Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», а также пробиотик «Проваген концентрат». Исследования проводились на предмет изучения продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании в технологии их выращивания данного пробиотика. Кормление бройлеров осуществлялось полнорационными комбикормами. Для подопытных бройлеров во всех группах применялась выгульная технология содержания до 56-дневного возраста. Схема опыта по применению пробиотика «Проваген концентрат» представлена в таблице 2. Пробиотик задавали групповым способом с питьевой водой, находящейся в вакуумных поилках. Цыплята выпивали раствор с пробиотиком в среднем за 2,5-3,0 часа.

«Проваген концентрат» представляет собой сыпучий порошок и содержит живые бактерии Bacillus Subtilis и Bacillus Licheniformis в наполнителе (подсырная сыворотка, мука). В 1 г пробиотической добавки содержится не менее 10^{11} микробных клеток бактерий Bacillus Subtilis и Bacillus Licheniformis и продукты их метаболизма (аминокислоты, низкомолекулярные белки, антимикробные субстанции широкого спектра действия). Добавка не содержит генно-инженерных модифицированных организмов.

Статистическая обработка цифрового материала экспериментальных данных, полученных в двух научно-хозяйственных опытах, выполнена на ПК с использованием программы «Microsoft Excel» (2003).

Таблица 2 – Схема опыта по применению пробиотика «Проваген концентрат»

Группа птицы	Количество голов	Схема применения препарата
1 (контрольная)	35	Основной рацион, сбалансированный по всем параметрам питательности согласно рекомендациям ВНИТИП (ОР)
2 (опытная)	35	ОР + выпойка препарата по схеме: 1-7 дн. - 0,00015 г/гол./сут. 8-14 дн. – 0,00025 г/гол./сут. 15- 21 дн. – 0,0005 г/гол./сут. 29-42 дн. – 0,00075 г/гол./сут.
3 (опытная)	35	ОР + выпойка препарата по схеме: 1-7 дн. - 0,0002 г/гол./сут. 8-14 дн. – 0,0005 г/гол./сут. 15- 21 дн. – 0,00075 г/гол./сут. 29-42 дн. – 0,001 г/гол./сут.

Результаты исследований (первый научно-хозяйственный опыт). Здоровье лактирующих коров контролировалось нами при подборе и формировании их в группы, а также в период проведения эксперимента. Отражением обмена веществ является внутренняя среда организма. Кровь осуществляет стабилизацию (гомеостаз) внутренней среды организма животных, что необходимо для жизнедеятельности клеток и тканей, обеспечивает функциональное единство. О влиянии пробиотика «Бацелл-М» на физиологическое состояние коров можно судить по морфологическим и биохимическим показателям крови. Исследование крови подопытных животных, проведенное при завершении научно-хозяйственного опыта, показало, что основные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 3). Однако отмечены некоторые особенности картины крови у коров опытной группы. Увеличение в опытной группе по сравнению с контролем содержания гемоглобина на 4,58 % (P < 0,01), эритроцитов – на 20,61 % (P < 0,05), общего белка – на 11,26 % (P < 0,001) свидетельствует о повышении обменных процессов, что и объясняет более высокую молочную продуктивность коров опытной группы.

Учитывая этот факт, можно предположить, что более высокий уровень обменных процессов сопряжен с улучшением процессов переваривания и использования питательных веществ рациона коров, получавших с кормом пробиотический препарат «Бацелл-М» .

Таблица 3– Морфологические и биохимические показатели крови коров (M±m, n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	107,0±0,86	111,9±1,12**
Эритроциты, 10^{12}/л	5,53±0,20	6,67±0,33*
Общий белок, г/л	74,6±1,0	83,0±1,18***
Кальций, ммоль/л	2,71±0,25	3,0±0,31
Фосфор, ммоль/л	1,58±0,32	1,87±0,45

Примечание: * - P < 0,05; **- P < 0,01 , ***- P < 0,001

Содержание общего кальция и неорганического фосфора в крови у всех животных находилось в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о сбалансированности рациона кормления коров по этим элементам питания. Следует отметить тенденцию повышения данных биоэлементов в крови коров опытной группы, что, по нашему мнению, связано с более интенсивным минеральным обменом веществ в организме коров этой группы.

Таким образом, гематологические показатели крови коров опытной группы, получавших пробиотический препарат «Бацелл-М», свидетельствуют в целом о существенном улучшении анаболических процессов в их организме, что нашло своё подтверждение в повышении молочной продуктивности коров.

Реализация генетического потенциала продуктивности коров может происходить исключительно при создании благоприятных условий кормления и содержания. Установлено, что удой молока натуральной жирности на 1 корову в опытной группе за 120 дней опыта был на 269,5 кг (на 11,30 %; P < 0,05) больше, чем в контроле, а в пересчете на базисную жирность – на 398,99 кг или на 14,76 % (P < 0,05). Кроме того, наблюдалась положительная тенденция по увеличению массовой доли жира в молоке коров опытной группы на 0,11 абс.%. в сравнении с молоком аналогов из контрольной группы. Анализ показал, что расход кормов на 1 кг молока у коров опытной группы оказался ниже на 5,93 % по сравнению с контролем (табл. 4).

Таблица 4 - Молочная продуктивность подопытных коров (в среднем на 1 голову, M±m, n=10)

Показатели	Группа		Отклонение (±) опытной группы от контрольной
	контрольная	опытная	
За 120 дней научно-хозяйственного опыта			
Удой молока натуральной жирности, кг	2384,70±82,31	2654,20±97,12*	+269,5
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	19,87±0,69	22,12±0,81*	+2,25
Массовая доля жира в молоке, %	3,86±0,07	3,97±0,05	+0,11
Удой молока базисной жирности (3,4%), кг	2702,90 ±91,00	3101,89 ± 129,69*	+398,99
Среднесуточный удой молока базисной жирности (3,4%), кг	22,56 ± 0,76	25,83 ± 1,08*	+3,27
Количество молочного жира, кг	92,05 ± 3,09	105,37 ± 4,41*	+13,32
Затраты кормов на 1 кг молока базисной жирности:			
ОЭ, МДж	9,10	8,56	-0,54
концкормов, кг	446	431	-15,0

Примечание: * - P < 0,05

Таблица 5 - Эффективность использования пробиотика «Бацелл-М» в научно-хозяйственном опыте (в среднем на 1 голову)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Удой на 1 корову за 120 дней лактации, кг	2384,70	2654,20
± к контролю, кг	-	269,5
Цена реализации 1 кг молока, руб.	23,0	23,0
Доход от реализации молока, руб.	54848,1	61046,6
Израсходовано пробиотика на сумму, руб.		1920
Получен дополнительный доход, руб.		4278,5

Результаты проведенных экспериментальных исследований и проведенные расчеты показали, что использование пробиотического препарата «Бацелл-М» в кормлении коров экономически эффективно (табл. 5). При этом обеспечивается дополнительный доход в опытной группе в размере 4278,5 рублей на голову за период опыта.

Таким образом, использование пробиотической добавки «Бацелл-М» в наиболее критические физиологические стадии: при кормлении коров в сухостойный период (за 30 дней до отела) и после отела в течение 30 дней (в начале лактации, в период раздоя) способствует нормализации обменных процессов в организме животных и повышению молочной продуктивности коров.

Второй научно-хозяйственный опыт. Результаты исследований представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели продуктивности цыплят - бройлеров (M±m, n=35)

Показатель	Группа		
	1	2	3
	контрольная	опытная	опытная
Начальное поголовье, гол.	35	35	35
Продолжительность выращивания бройлеров, дней	56	56	56
Живая масса 1 гол. в суточном возрасте, г	42,1±0,21	41,7±0,27	41,8±0,25
Живая масса 1 гол. в конце выращивания (среднестатистическая), г	3214,0±31,7	3325,2±34,2*	3305,8±32,5*
в т.ч. петушки (среднестатистическая)	3516,6±26,1	3622,9±29,3*	3601,9±28,7*
курочки (среднестатистическая)	2929,3±24,5	3027,4±22,6**	3009,6±26,3*
Живая масса 1 гол. в конце выращивания (средняя арифметическая), г	3223,0	3325,2	3305,8
Сохранность, %	94,29	97,14	97,14
Поголовье в конце опыта:	33	34	34
в т.ч. петушки	16	17	17
курочки	17	17	17
Среднесуточный прирост живой массы, г	56,64	58,63	58,28
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,49	2,43	2,44
Европейский индекс эффективности (индекс продуктивности), ед.	217	237	235
Масса потрошеной тушки, г			
в т.ч. петушки	2581,2±22,5	2673,7±24,1*	2654,6±21,5
курочки	2144,2±19,4	2222,1±20,3*	2206,0±18,9
Убойный выход, %:			
в т.ч. петушки	73,4	73,8	73,7
курочки	73,2	73,4	73,3

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01

Установлено, что при применении пробиотика «Проваген концентрат» средняя живая масса птицы в конце выращивания достоверно повышалась: во 2-й опытной группе на 3,46 % (P<0,05) и в 3-й – на 2, 9 % (P<0,05) по сравнению с контролем. Увеличение живой массы при применении препарата отмечалось как у петушков, так и у курочек. Максимальный среднесуточный прирост живой массы бройлеров был во 2-й опытной группе – 58,63 г, что на 3,51 % выше, чем в контрольной группе. На протяжении всего опытного периода сохранность цыплят была высокой и к концу исследования составила в опытных группах 97,14 %, что на 2,86 % превышает аналогичный показатель в контрольной группе. Наиболее низкие затраты корма на единицу продукции были получены во 2-й опытной группе – 2,43 кг, что меньше уровня контрольной группы на 0,06 кг или 2,41 %.

Эффективность производства мяса бройлеров характеризует показатель индекса продуктивности, который во 2-й и 3-й опытных группах составил 237 и 235 ед., тогда как в 1-й контрольной группе – 217 ед.

Следует отметить, что бройлеры в опытных группах превосходили контроль по убойному выходу потрошеной тушки. Так, самый высокий убойный выход был во 2-й опытной группе: 73,8 % – у петушков и 73,4 % – у курочек.

Выводы. В связи с постепенным отказом от использования кормовых антибиотиков проводится поиск экологически безопасных препаратов, способных их заменить. Полученные новые данные расширяют представление о роли пробиотиков в технологии производства молока и мяса бройлеров в условиях фермерского хозяйства. Проведенными исследованиями установлена и доказана перспективность широкого внедрения в молочное скотоводство пробиотика «Бацелл-М», позволяющего повысить молочную продуктивность коров и в конечном итоге - экономическую эффективность производства молока в хозяйстве. Использование пробиотического препарата «Бацелл-М» в кормлении коров экономически выгодно и обеспечило дополнительный доход в размере 4278,5 рублей на голову за 120 дней научно-хозяйственного опыта.

Проведенные исследования показали, что использование пробиотика «Проваген концентрат» оказывает положительное влияние на продуктивные качества цыплят- бройлеров, их сохранность и способствует сокращению затрат кормов на 1 кг мяса птицы при продленных сроках выращивания птицы (56 дней) в условиях фермерского хозяйства. Животноводство, ориентированное на получение экологически безопасной продукции, способствует дальнейшему развитию малых форм хозяйствования на селе, что имеет громадное социально-экономическое значение.

Список используемой литературы

1. Буяров В.С., Сахно О.Н., Буяров А.В. Ресурсосберегающие технологии как основа импортозамещения в животноводстве и птицеводстве // Вестник Орел ГАУ. 2016. № 2(59). С. 21–33.

2. Егоров И.А., Буяров В.С. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 6. С. 17–23.

3. Кузнецов А.Ф., Михайлов Н.А., Карцев П.С. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных. СПб.: Издательство «Лань», 2013.

4. Левахин В.И. [и др.] Пробиотики в животноводстве // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 1. С. 7-10.

5. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве состояние и перспективы // Ветеринария. 2012. № 3. С. 3-8.

6. Учасов Д.С. [и др.] Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014.

7. Буяров В.С., Червонова И.И. Применение препаратов «Экофильтрум» и «Фильтрум» в промышленном птицеводстве // Птица и птицепродукты. 2012. № 1. С.31-34.

8. Гагарина М.Н., Дроздова Л.И. Пробиотик «Бацелл» и его воздействие на организм телят на откорме // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С.31-32. 9. Егоров И.А., Егорова Т.В. , Ушакова Н.А. Комплексная полифункциональная пробиотическая добавка к комбикормам // Птица и птицепродукты. 2015. № 1. С. 34–36.

10. Ленкова Т.Н. Отечественный пробиотик Проваген — сила природы для сохранения жизни // БИО. 2010. № 1–2. С. 10–12.

11. Лукашенко В.С., Лысенко М.А., Слепухин В.В. Пробиотики повышают качество мяса цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты. 2011. № 5. С.15-19.

12. Некрасов Р.В. [и др.] Использование нового отечественного пробиотического препарата А[2] в рационах сухостойных и новотельных коров // Зоотехния. 2013. № 9. С. 9-11.

References:

1. Buyarov V.S., Sakhno O.N., Buyarov A.V. Resursosberegayushchie tekhnologii kak osnova importozameshcheniya v zhivotnovodstve i ptitsevodstve // Vestnik Orel GAU. 2016. № 2(59). S. 21-33.

2. Yegorov I.A., Buyarov V.S. Razvitie novykh napravleniy v oblasti selektsii, kormleniya i tekhnologii broylernogo ptitsevodstva // Vestnik Orel GAU. 2011. № 6. S. 17-23.

3. Kuznetsov A.F., Mikhaylov N.A., Kartsev P.S. Sovremennye proizvodstvennye tekhnologii soderzhaniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnoe posobie // SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2013.

4. Levakhin V.I. [i dr.] Probiotiki v zhivotnovodstve // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2013. № 1. S. 7-10.

5. Panin A.N., Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve sostoyanie i perspektivy // Veterinariya. 2012. № 3. S. 3-8.

6. Uchasov D.S. [i dr.] Probiotiki i prebiotiki v promyshlennom svinovodstve i ptitsevodstve: monografiya // Orel: Izd-vo Orel GAU, 2014.

7. Buyarov V.S., Chervonova I.I. Primenenie preparatov «Ekofiltrum» i «Filtrum» v promyshlennom ptitsevodstve // Ptitsa i ptitseprodukty. 2012. № 1. S.31-34.

8. Gagarina M.N., Drozdova L.I. Probiotik «Batsell» i ego vozdeystvie na organizm telyat na otkorme // Agrarnyy vestnik Urala. 2012. № 1 (93). S.31-32.

9. Yegorov I.A., Yegorova T.V. , Ushakova N.A. Kompleksnaya polifunktsionalnaya probioticheskaya dobavka k kombikormam // Ptitsa i ptitseprodukty. 2015. № 1. S. 34-36.

10. Lenkova T.N. Otechestvennyy probiotik Provagen – sila prirody dlya sokhraneniya zhizni // BIO. 2010. № 1-2. S. 10-12.

11. Lukashenko V.S., Lysenko M.A., Slepukhin V.V. Probiotiki povyshayut kachestvo myasa tsyplyat-broylerov // Ptitsa i ptitseprodukty. 2011. № 5. S.15-19.

12. Nekrasov R.V. [i dr.] Ispolzovanie novogo otechestvennogo probioticheskogo preparata A[2] v ratsionakh sukhostoynykh i novotelnykh korov // Zootekhniya. 2013. № 9. S.9-11.