

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная
сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»

ВЕСТНИК
БУРЯТСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ
имени В.Р. ФИЛИППОВА

Научно-теоретический журнал
Издается с 2002 г.
ежеквартально

№ 2 (43)
Апрель – Июнь
2016 г.

Главный научный редактор И.А. Калашников – председатель Экспертного совета
д-р с.-х. наук, профессор, и.о. ректора

Экспертный совет:

*Цыдыпов Р. Ц. – канд. вет. наук, доцент, заместитель председателя,
проректор по научно-исследовательской работе*
Давыдова О. Ю. – канд. биол. наук, зам.главного научного редактора
Абашеева Н. Е. – д-р биол. наук, профессор
Алтаев А. А. – канд. биол. наук, доцент
Алтаева О. А. – канд. с.-х. наук, доцент,
Батудаев А. П. – д-р с.-х. наук, профессор
Билтуев С. И. – д-р с.-х. наук, профессор
Бутуханов А. Б. – д-р с.-х. наук, профессор
Гармаев Д. Ц. – д-р с.-х. наук, профессор
Жилякова Г. М. – д-р с.-х. наук, профессор
Кушнарев А. Г. – д-р с.-х. наук, профессор
Лабаров Д. Б. – д-р техн. наук, профессор,
Лумбунов С. Г. – д-р с.-х. наук, профессор
Попов А. П. – д-р вет. наук, профессор
Раднаев Д. Н. – д-р техн. наук, доцент
Раднатаров В. Д. – д-р вет. наук, профессор
Третьяков А. М. – д-р вет. наук, доцент
Убугунова В. И. – д-р биол. наук, профессор
Филиппова Д. Д. – редактор, зав.редакционным отделом
Хибхенов Л. В. – д-р биол. наук, профессор
Цыдыпов В. Ц. – д-р вет. наук, профессор
Шагдыров И. Б. – д-р техн. наук, доцент

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова»

Адрес учредителя, издателя и редакции:

670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
Тел.: (3012) 44-26-96, 44-22-54 (119); факс (3012) 44-21-33
www.bgsha.ru
E-mail: vestnik_bgsha@bgsha.ru

Ответственный за выпуск
Редактор
Компьютерная верстка

О. Ю. Давыдова
Д. Д. Филиппова
О. Р. Цыдыповой

Выход в свет 20.06.2016. Бумага офс. №1. Формат 60x84 1/8
Усл. печ. л. 15,0. Тираж 500. Заказ № 58. Свободная цена.
Адрес типографии издательства ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова»
670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: rio_bgsha@mail.ru

Уважаемые коллеги!

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова издает **научно-теоретический журнал «Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова», включенный ВАК РФ 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».**

Основное направление журнала – освещение результатов научных и прикладных исследований по отраслям, различных точек зрения на научные проблемы, анализ перспектив на будущее.

На страницах журнала читатели встретятся с ведущими сотрудниками институтов СО РАН и РАСХН, профессорско-преподавательским составом высших учебных заведений, руководителями и специалистами предприятий и организаций, представителями органов государственной власти.

Главными критериями при отборе материалов для публикации будут служить их соответствие рубрикам данного журнала, актуальность и уровень общественного интереса к рассматриваемой проблеме, актуальность и новизна идей, научная и фактическая достоверность представленного материала, четкая формулировка предпосылок.

Отрасли науки журнала «Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова»:

1. Агрономия
2. Ветеринария и зоотехния
3. Лесное хозяйство
4. Процессы и машины агроинженерных систем
5. Технология продовольственных продуктов
6. Проблемы. Суждения. Краткие сообщения
7. Юбиляры

Предлагаем вашей организации оформить подписку на наш журнал, который издается ежеквартально, и ждем от вас статьи для публикации.

Гл. научный редактор, председатель Экспертного совета
и.о. ректора БГСХА имени В.Р. Филиппова,
доктор с.-х. наук,
профессор И.А. Калашников

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Дмитриев А.В., Леднев А.В.
Влияние периода зарастания на ботанический состав и продуктивность залежных земель.....7

Жукова В. М., Зоркина Т. М., Жукова Е. Ю., Кудров Ф. Н.
Особенности накопления свинца в степной растительности в районе угольной шахты «Хакасская».....13

Мальцев Н. Н., Батудаев А. П., Калашников К.И.
Продуктивность севооборота в степной зоне Бурятии в зависимости от способа обработки и фона химизации.....21

Сагирова Р.А., Панина О.С.
Изучение онтогенетического морфогенеза клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) в связи с его интродукцией в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.....25

Трифонов А. Г., Рузавин Ю. Н.
Влияние гидротермических условий на рост и развитие и продуктивность среднеранних сортов картофеля в сухостепной зоне Республики Бурятия.....30

Цыдыпова С.Б., Сосорова С.Б., Абашеева Н.Е.
Влияние самария на элементный состав овощных культур и их продуктивность....35

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Джуламанов К. М., Гармаев Д. Ц., Дубовскова М. П., Колпаков В. И., Урынбаева Г. Н.

Оценка и отбор герефордских коров...43
Иванова О. В., Лазаревич А. Н.
Оценка хряков-производителей породы йоркшир в условиях Красноярского региона.....49

Каничева И. В., Усачев И. И., Поляков В. Ф.
Динамика различных представителей кишечной микрофлоры в слизистой оболочке и химусе слепой кишки ягнят в молочивный, молочный и смешанный периоды питания.....53

Лумбунов С. Г., Лузбаев К. В., Ешижамсоева С. Б., Жаркой В. А., Семенченко И. А.
Санитарно-гигиеническая оценка качества яиц кур-несушек, получавших в рационе минеральную подкормку природного происхождения.....58

Мамаев А. В., Лещуков К. А., Родина Н. Д., Сергеева Е. Ю., Сучкова Т. Н.
Функциональная биоэлектрическая активность биоэнергетических центров коров с разными гематологическими показателями.....62

Тыхеев А.А., Томитова Е.А.
Особенности морфологического состояния гонад самок язя в период вителлогенеза.....67

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Залесов С. В., Осипенко А. Е., Шубин Д. А.
Запасы напочвенных горючих материалов в искусственных сосняках Алтайского края.....73

Макаров В. П., Неслухов А. Д., Пак Л. Н., Желибо Т. В., Банщикова Е. А.
Флористический состав кедровых лесов национального парка «Чикой» в бассейне р. Аца.....79

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Кирсанов В.В., Матвеев В.Ю., Крупин А.Е.
Технология промывки молокопроводов.....86

Раднаев Д.Н., Калашников С.С., Калашников С.Ф.
Теоретическое обоснование скорости падения семян с учетом деформации рассеивателя дискового сошника.....92

Шагдыров И.Б., Кокиева Г.Е.
Исследование дрожжевания кормового белка в оборудовании пищевой промышленности.....95

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

**Бобракова Л. А., Мамаев А. В.,
Родина Н. Д.**
Исследование реологических параметров при производстве обогащенного зерненного творога.....101

ПРОБЛЕМЫ. СУЖДЕНИЯ. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Аслалиев А. Д., Гармаев Д. Ц.
Особенности роста и развития животных галловейской породы в условиях Забайкальского края.....107

Гармаев Б.Ц., Цыбикжапов А.Д.
Применение диальдегида глутаровой кислоты при кастрации самцов сельскохозяйственных животных.....111

Гусева Н.К., Батуева Ю.М.
Нетрадиционные садовые культуры и перспективы их использования в Бурятии.....114

Жилякова Г.М., Лагконова М.Д.
Тяжелые металлы в пищевой цепи молодняка овец, полученных в разные сроки ягнения.....119

Хибхенов Л.В., Казакова В.Г.
Морфогенез яичников яков.....122

**Цыдыпов Р. Ц., Томитова Е. А.,
Наранхуу У.**
Гистологические изменения гонад самцов и самок жвачных животных в связи с уровнем гормонов в крови.....126

**Яшин А.В., Щербаков Г. Г.,
Киселенко П. С., Куляков Г. В.**
Изучение влияния аэрозольного введения диклосациллина натриевый соли на некоторые показатели крови телят132

Наши авторы135

CONTENTS

AGRONOMY

Dmitriev A., Lednev A.

Influence of the overgrowing period on the botanical composition and productivity of abandoned lands.....7

Zhukova V., Zorkina T., Zhukova E., Kudrov F.

Features of the accumulation of lead in the steppe vegetation near the "Khakasskaya" coal mine.....13

Maltsev N., Batudaev A., Kalashnikov K.

Crop rotation productivity depending on the method of cultivation and chemicalization in the steppe zone of Buryatia.....21

Sagirova R., Panina O.

A study of ontogenetic morphogenesis of white clover (*Trifolium repens* L.) during its introduction in the forest-steppe zone of Predbaikalie.....25

Trifonov A., Ruzavin Yu.

Influence of hydrothermal conditions on the growth and development of medium early maturing varieties of potatoes in the dry zone of the Republic of Buryatia.....30

Tsydyпова S., Sosorova S., Abasheeva N.

Influence of samarium on the composition of elements in vegetables and their productivity.....35

VETERINARY MEDECINE AND ANIMAL SCIENCE

Dzhulamanov K., Garmaev D., Dubovskova M., Kolpakov V., Urynbaeva G.

Evaluation and selection of Hereford cows.....43

Ivanova O., Lazarevich A.

Assessment of Yorkshire boars in Krasnoyarsk region.....49

Kanicheva I., Usachev I., Polyakov V.

Dynamics of various representatives of the intestinal microflora in the mucous membrane and chyme of the cecum in lambs in colostric, dairy and mixed feeding periods.....53

Lumbunov S., Luzbaev K., Eshizhamsoeva S., Zharkoy V., Semenchenko I.

Sanitary-hygienic evaluation of quality of eggs of laying hens treated with natural mineral supplements.....58

Mamaev A., Leshchukov K., Rodina N., Sergeeva E., Suchkova T.

A functional bioelectrical activity of bioenergetic centres of the cows with different haematological parameters.....62

Tykheev A., Tomitova E.

Some features of the morphological state of the gonads of ides females during vitellogenesis.....67

FORESTRY

Zalesov S., Osipenko A., Shubin D.

Reserves of soil combustible materials in artificial pine forests of Altai krai.....73

Makarov V., Neslukhov A., Pak L., Zhelibo T., Banshchikova E.

A floristic composition of Siberian cedar forests in the national park "Chikoi" in the Atsa river basin.....79

PROCESSES AND MACHINES OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

Kirsanov V., Matveev V., Krupin A.

Technology of milk line washing86

Radnaev D., Kalashnikov S., Kalashnikov S.

A theoretical substantiation of the falling velocity of seeds with regard to deformation of a diffuser of a disc coulter.....92

Shagdyrov I., Kokieva G.

A study of yeasting of feed protein in the food production equipment.....95

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

Bobrakova L., Mamaev V., Rodina N.

A study of rheological properties in the production of enriched granulated cottage cheese.....101

**PROBLEMS. JUDGEMENTS.
BRIEF REPORTS**

Aslaliyev A., Garmaev D.

Features of the growth and development of the Galloway cattle in the Transbaikalian region.....107

Garmaev B., Tsybikzhapov A.

Application of glutaraldehyde during the castration of the males of the agricultural animals.....111

Guseva N., Batueva Yu.

Non-traditional horticultural crops and their use prospects in Buryatia.....114

Zhilyakova G., Lagkonova M.

Heavy metals content in the lamb meat in the steppe zone of the Republic of Buryatia.....119

Khibkhenov L., Kazakova V.

Morphogenesis of an ovary in yaks.....122

Tsydypov R., Tomitova E., Naranhuu U.

Histological changes in gonads of male and female ruminants due to hormone levels in the blood126

Yashin A., Shcherbakov G., Kiselenko P., Kulyakov G.

A study on the effect of the aerosol introduction of dicloxacillin sodium on some blood parameters of calves.....132

А Г Р О Н О М И Я

УДК 631.582.9

А.В. Дмитриев¹, А.В. Леднев^{2,1}

¹ ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», Ижевск

² ФГБНУ «Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
с. Первомайский

ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДА ЗАРАСТАНИЯ НА БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Ключевые слова: залежные земли, травостой, этапы зарастания, ботанический состав, продуктивность.

В результате обследования разновозрастных залежей установлены 4 основные стадии их зарастания. В первую стадию (до 5 лет) ботанический состав травостоя определялся видовым разнообразием сорной растительности, произраставшей на пашне до момента её зарастания. Вторая стадия (5-10 лет зарастания) отличается постепенным выпадением из травостоя бобовых растений, которые сменяются разнотравьем. Третья стадия (10-20 лет) характеризуется появлением травянистых растений, не требовательных к уровню плодородия почвы, и различных древесных пород. После двадцатилетнего зарастания земель древесные породы занимают господствующее положение, а луговые травянистые растения сменяются типичным лесным разнотравьем. Период зарастания залежных земель имеет тесную корреляционную связь с продуктивностью травостоя ($r=0.70$). Максимальная продуктивность таких земель приходится на 11-12-й год зарастания. Дальнейшее зарастание приводит к значительному снижению их продуктивности.

A. Dmitriev¹, A. Lednev^{2,1}

¹ FSBEI HE "Izhevsk State Agricultural Academy", Izhevsk

² FSBR "Udmurt Research Institute of Agricultural Sciences", Pervomayskiy

INFLUENCE OF THE OVERGROWING PERIOD ON THE BOTANICAL COMPOSITION AND PRODUCTIVITY OF ABANDONED LANDS

Keywords: abandoned lands, grass stand, stages of overgrowing, botanical composition, productivity.

As a result of geobotanical survey of multiple-aged abandoned lands 4 main stages of their overgrowth have been defined. At the first stage (up to 5 years) a botanical composition of a grass stand can have diversity of weed species which grew on the arable land until its overgrowth. The second stage (5-10 years of overgrowing) is characterized by a gradual loss of legumes from the grass stand and their replacement by motley grasses. The third stage (10-20 years) is characterized by appearance of herbaceous plants which aren't demanding to soil fertility and various tree species. After twenty years tree species take a dominant position, and meadow herbaceous plants is replaced by typical forest motley grasses. The period of overgrowing of the abandoned lands has a close correlation with the productivity of the grass stand ($r=0.70$). The maximum productivity of such lands accounts for the 11th-12th year of overgrowing. Further overgrowing leads to a significant reduction in their productivity.

Введение. В 90-е годы XX века экономическая ситуация, сложившаяся в России, привела к резкому увеличению земель, выведенных из сельскохозяйственного использования и их стихийному зарастанию. За последние два десятилетия в РФ, по обобщённым данным ряда авторов, выведено их сельскохозяйственного оборота до 40 млн. га пахотных угодий, большая часть которых сосредоточена в Нечерноземной зоне [1, 2, 4]. В Удмуртской Республике, как и в целом по РФ, также произошло значительное сокращение сельскохозяйственных угодий и, в первую очередь, пашни. По официальным данным МСХиП УР, посевные площади в республике за этот период сократились на 331,2 тыс. га, или на 23,6 % [5, 6].

В результате прекращения сельскохозяйственного использования залежные земли стихийно зарастают сорной травянистой растительностью, а в дальнейшем кустарниками и деревьями, что резко снижает их экономическую ценность [8, 10]. Зарастание происходит стадийно, и геоботанический состав залежных земель зависит от целого ряда факторов: 1) характера последнего периода сельскохозяйственного использования; 2) исходного видового состава и степени засоренности пахотных угодий; 3) региональных почвенно-климатических условий; 4) периода зарастания; 5) места расположения по рельефу. Так как от геоботанического состава залежных земель зависит продуктивность травянистого покрова и возможность их дальнейшего сельскохозяйственного использования, то изучение стадийности зарастания имеет большую практическую значимость.

Актуальность исследований определяется тем, что оценка современных трендов развития процессов почвообразования в антропогенно-преобразованных почвах при зарастании их сорной растительностью позволит прогнозировать изменение их свойств в течение длительного периода и предложить производству адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям технологии ос-

воения вынужденной залежи для каждого этапа их зарастания и элемента агроландшафта.

В данной статье из всех факторов, оказывающих влияние на геоботанический состав и продуктивность залежных земель, описан один из главных – период зарастания. Для учёта влияния рельефа на процесс зарастания проводились параллельные исследования на всех основных элементах рельефа. На обсуждение в данной статье представлена информация по почвам, расположенным на транзитных элементах транспортно-энергетических потоков.

Методика исследований. Исследования проводились с помощью закладки ключевых площадок, выявленных в результате экспедиционных обследований территории Удмуртской Республики в 2012-2013 годах. Ключевые площадки отвечали следующим требованиям: 1) располагались на почвенных разновидностях, типичных для условий Удмуртской Республики, занимающих значительную часть её территории; 2) на одном элементе ландшафта, на одной и той же почвенной разности присутствовали три вида угодий – пашня, залежь и лес. На пашне изучались свойства антропогенно-изменённых почв, в лесу – свойства естественных природных почв, а на залежи – степень наложения природного (зонального) процесса почвообразования на антропогенно изменённые почвы. Кроме того, все площадки по изменению морфологических показателей и агрохимических свойств были разбиты на четыре группы по периоду зарастания (до 5 лет, 5-10 лет, 10-20 лет и более 20 лет). На каждой ключевой площадке в период максимального развития вегетативной массы (начало июля) проведено геоботаническое описание растительного покрова и определение её продуктивности с использованием числового метода абсолютного учёта [3].

Результаты исследований. Общеизвестно, что характер растительности любой территории определяется сочетанием природных факторов: климата, рельефа и почвенного покрова. Согласно

почвенно-географическому районированию основная земельная площадь Удмуртской Республики отнесена к Вятско-Камской провинции южно-таежной подзоны дерново-подзолистых почв и только южные её районы – к Предуральской провинции серых лесных почв северной лесостепи [7]. Месторасположение региона обусловило господствующий вид растительности – мелколиственную древесную в различных сочетаниях с хвойными породами [11]. После вынужденного забрасывания пашни именно к этому виду растительности постепенно трансформируется формирующийся растительный покров залежных земель. Однако, длительное нахождение их под пашней коренным образом изменило свойства зональных дерново-подзолистых почв, особенно их верхней части. Пахотный слой (P), в отличие от гумусового горизонта целинных почв (AY), характеризуется значительно менее кислой реакцией, большим содержанием элементов минерального питания, меньшей гумусированностью [9] и отсутствием очень важного слоя – лесной подстилки, который предопределяет многие почвообразовательные процессы в целинных почвах. Всё это обусловило на залежных землях прохождение в течение определённого периода времени несколько стадий зарастания их травянистой растительностью до того, пока на них не сформируются лесные ценозы.

Описание ботанического состава разновозрастных залежных земель приведём на примере типичных ключевых площадок.

Ключевая площадка 1 (2012 год)

Расположена на территории землепользования КФК «Заречное» Якшур-Бодинского района Удмуртской Республики. Координаты: E 52°36'51''; N 57°20'42''. Элемент рельефа – средняя часть слабопокатого западного склона увала, крутизна склона 1-2°. Существующее использование – залежь, период зарастания – 3 года. Почва – агродерново-подзолистая языковатая слабосмытая среднесуглинистая на покровных глинах и тяжёлых. Пахотный слой характеризовался слабокис-

лой реакцией (pH_{KCl} 5,1), низкой гумусированностью (1,58 %), средним содержанием подвижного фосфора (90 мг/кг) и обменного калия (118 мг/кг).

Ботанический состав травостоя ключевой площадки с трёхлетним периодом зарастания был представлен пыреем ползучим (*Elytrigia repens* L.) – 40 %; люцерной синегибридной (*Medicago hybridum* L.) – 20 %; клевером розовым (*Trifolium hybridum* L.) – 10 %; ежой сборной (*Dactylis glomerata* L.) – 5 %; подмаренником мягким (*Galium mollugo* L.) – 5 %; одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* Wigg.) – 5 %; цикорием обыкновенным (*Cichorium intybus* L.) – 5 %; фиалкой трехцветной (*Viola tricolor* L.) – 5 % и прочими растениями – 5%. Общая биомасса составила 420 г/м² зеленой массы. Необходимо отметить, что почти такой же набор травянистых растений присутствовал в качестве сорняков на действующей пашне в агрокультуре (в 2012 году возделывался ячмень (*Hordeum vulgare* L.)). Это свидетельствует о том, что ботанический состав залежных земель первых периодов зарастания определялся видовым разнообразием сорной растительности, произраставшей на пашне.

Ключевая площадка 4 (2013 год)

Расположена на территории землепользования ООО «Исток» Якшур-Бодинского района. Координаты: E 53°12'18''; N 57°42'13''. Элемент рельефа – средняя часть слабопокатого юго-западного склона, крутизна склона – 2-3°. Период зарастания участка 5 лет. Почва – агродерново-подзолистая языковатая слабосмытая среднесуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Пахотный слой характеризовался среднекислой реакцией (pH_{KCl} 4,6), низкой гумусированностью (1,56 %), низким содержанием подвижного фосфора (48 мг/кг) и обменного калия (62 мг/кг).

Травянистый покров ключевой площадки с пятилетним периодом зарастания был представлен метлицей полевой (*Apera spica-venti* L.) – 34,4 %, нивяником

обыкновенным (*Leucanthemum vulgare* Lam.) – 32,0 %, ежой сборной (*Dactylis glomerata* L.) – 14,0 %, полынью горькой (*Artemisia absinthium* L.) – 3,6 %, вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.) – 3,6%, черноголовкой обыкновенной (*Prunella vulgaris* L.) – 3,2 %, щавелем малым (*Rumex acetosella* L.) – 3,1 %, зверобоем продырявленным (*Hypericum perforatum* L.) – 2,6 %, лапчаткой гусиной (*Potentilla anserina* L.) – 2,0 % и пыреем ползучим (*Elytrigia repens* L.) – 1,5 %. Продуктивность залежного участка составила 580 г/м² зеленой массы. В видовом составе травостоя всё ещё просматривалась зависимость от первоначального набора сорняков на пахотных угодьях, но уже не так чётко, как в случае с трёхлетней залежью. Кроме того, по сравнению с первым этапом зарастания наблюдалось снижение в травостое доли пырея и полное выпадение бобовых трав.

Ключевая площадка 5 (2013 год)

Расположена на территории землепользования ООО «Исток» Якшур-Бодинского района УР. Координаты: E 53°12'55''; N 57°42'19''. Элемент рельефа – платообразная вершина увала, крутизна склона 1-2°. Период зарастания 15 лет. Почва – агродерново-глубокоподзолистая языковатая слабосмытая легкосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Пахотный слой характеризовался среднекислой реакцией (рН_{KCl} 4,9), низкой гумусированностью (1,46%), высоким содержанием подвижного фосфора (170 мг/кг) и обменного калия (220 мг/кг).

Травянистый покров ключевой площадки с пятнадцатилетним периодом зарастания представлен мятликом луговым (*Poa pratensis* L.) – 50,4 %, клевером ползучим (*Trifolium repens* L.) – 18,6 %, хвощом полевым (*Equisetum arvense* L.) – 15,0 %, нивяником обыкновенным (*Leucanthemum vulgare* Lam.) – 11,5 %, земляникой зеленой (*Fragaria viridis* Weston) – 2,7 %, полынью обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.) – 0,9 % и скердой кровельной (*Crepis tectorum* L.) – 0,9 %.

Продуктивность растений составила 340 г/м² зеленой массы. Участок интенсивно зарастает сосной и березой, проектное покрытие которых занимает уже около 40%. По сравнению с ботаническим составом сорняков, выявленных в этот же период на пашне, находящейся в сельскохозяйственном использовании, имеются существенные различия как в видовом составе растений, так и в их соотношении между собой.

Ключевая площадка 1 (2013 год)

Ключевая площадка расположена на территории землепользования СПК «Родина» Якшур-Бодинского района Удмуртской Республики. Координаты: E 52°30'53''; N 57°16'50''. Элемент рельефа – средняя часть пологого (1-2°) западного склона увала. Бывшая пашня, период зарастания более 30 лет. Почва – среднедерново-глубокоподзолистая языковатая постагрогенная среднесуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Бывший пахотный слой характеризовался среднекислой реакцией (рН_{KCl} 4,5), средней гумусированностью (2,26%), средним содержанием подвижного фосфора (98 мг/кг) и обменного калия (112 мг/кг).

На момент обследования участок полностью зарос берёзовым лесом, с примесью осины. Подлесок представлен рябиной и елью, травянистый покров – типичными лесными растениями: осокой заячьей (*Carex leporina* L.) – 50,1 %, снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.) – 34,9 %, земляникой лесной (*Fragaria vesca* L.) – 5,5 % и прочими растениями – 9,5 %.

Обобщённый ботанический состав разновозрастных травостоев залежных земель показан на рисунке 1 (по 18 ключевым площадкам). Анализ их группового состава указывает на стадийность зарастания. В первый период зарастания (до 5 лет) формируются злаково-бобово-разнотравные ассоциации, видовое разнообразие которых определялось исходным видовым составом агроценозов (последней выращиваемой культурой и

сопутствующими ей сорняками), с преобладанием в составе травостоя корневищных сорняков. Во второй период (5-10 лет) отмечено выпадение из травостоя бобовых растений, которые сменяются разнотравьем. Третий период (10-20 лет) характеризуется появлением бобовых, но уже менее требовательных к почвенным условиям (клевер белый). В этот период участки постепенно зарастают древесно-кустарниковой растительностью, в пер-

вую очередь, сосной, берёзой и осинкой. После того как кроны древесных пород полностью смыкаются, начинается четвёртый период зарастания. Наиболее часто он наступает после 20 лет полного прекращения сельскохозяйственного использования пашни. С появлением хорошо развитых древесных культур в составе травостоя резко преобладает лесное разнотравье.

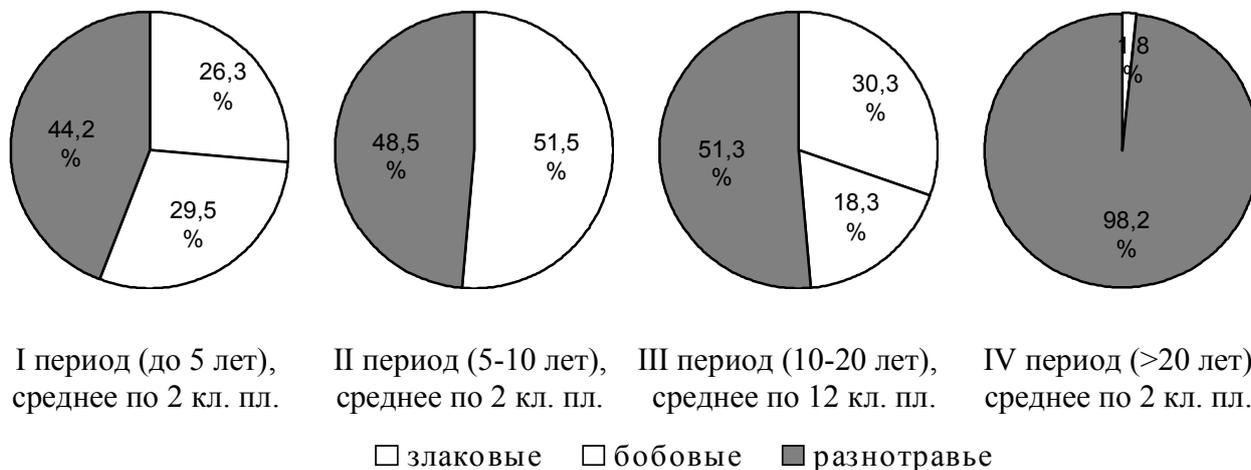


Рисунок 1 – Влияние периода зарастания на групповой состав растений залежных земель

На видовой состав залежных земель, кроме периода зарастания, оказывает влияние вид и степень их сельскохозяйственного использования. Если залежные участки периодически скашивались, то происходит формирование бобово-злаково-разнотравных ассоциаций. В случае их пастбищного использования в травостое наибольшее распространение получают

хорошо поедаемые, как правило, низовые растения.

Анализ показателей продуктивности растений показал тесную связь между продуктивностью и периодом зарастания залежных земель (коэффициент корреляции $r=0,70$). Выявленная связь подчинялась функции $y = -0,3157x^2 + 6,0483x + 24,736$ (рис. 2).

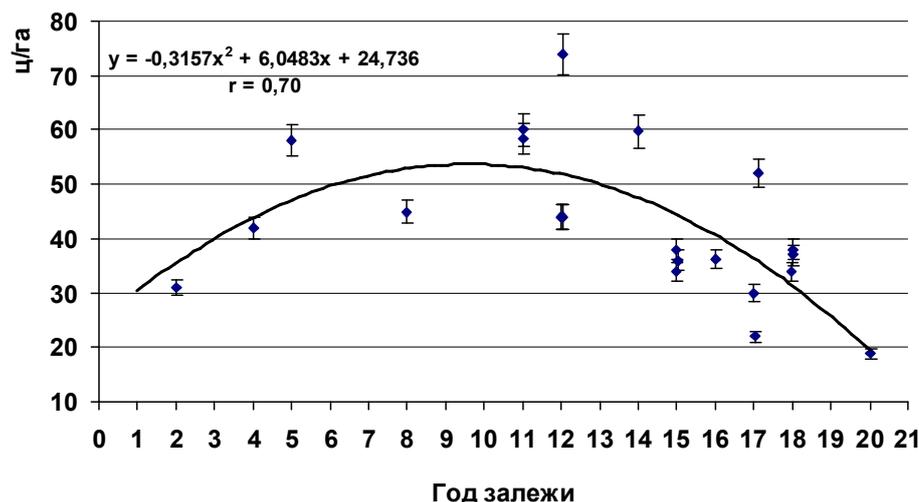


Рисунок 2 – Влияние периода зарастания на продуктивность залежных земель, ц з.м./га

Согласно выявленным закономерностям наиболее продуктивными оказались залежные земли, имеющие период зарастания 11-12 лет. Дальнейшее зарастание земель приводит к значительному снижению их продуктивности и резкому увеличению затрат на освоение залежных земель под сельскохозяйственные угодья. Повышение затрат на освоение высоковозрастных залежных земель связано с необходимостью: 1) внесения повышенных доз удобрений и мелиорантов для окультуривания почв; 2) проведения культуртехнических работ по сведению древесно-кустарниковой растительности.

Заключение. В процессе естественного зарастания пашни травянистый покров залежных земель проходит четыре последовательных этапа. Первый этап продолжается первые 5 лет после полного прекращения сельскохозяйственного использования пашни. Ботанический состав травостоя в этот период определялся видовым разнообразием сорной растительности, произраставшей на пашне до момента её зарастания. Второй этап продолжается в течение 5-10 лет и отличается постепенным выпадением из травостоя бобовых растений, которые сменяются разнотравьем. Третий этап протекает в течение 10-20 лет зарастания и характеризуется появлением травянистых растений, не требовательных к уровню плодородия почв, и различных древесных пород (сосны, берёзы и осины). После двадцатилетнего зарастания залежных земель древесные породы занимают господствующее положение, а луговая травянистая растительность сменяется типичным лесным разнотравьем.

Период зарастания залежных земель имеет тесную корреляционную связь с продуктивностью травостоя (коэффициент корреляции $r=0,70$). Установлено, что максимальная продуктивность растений приходится на 11-12 год зарастания. Дальнейшее зарастание земель приводит к значительному снижению их продуктивности и резкому увеличению затрат на освоение залежных земель под сельскохозяйственные угодья.

Библиографический список

1. АгроПрофи. Технологии производства и управления [Электронный ресурс]. – URL: <http://agro-profi.ru/> (дата обращения 12.09.2015 г.).
2. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / под ред. акад. Г.А. Романенко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 64 с.
3. Воронов, А.Г. Геоботаника [Текст]: учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов / А.Г. Воронов. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения [Текст] / Отв. за подг. докл. А.В. Петриков. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 148 с.
5. Доклад о состоянии и использовании земель в Удмуртской Республике по состоянию на 1 января 2013 года [Текст]. – Ижевск, 2013.
6. Дмитриев, А.В. Земельные ресурсы Удмуртской Республики [Текст] / А.В. Дмитриев, А.В. Леднев // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы международной научно-практической конференции в 3 томах. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Ижевск: ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», 2014. – С. 110-112.
7. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики [Текст]: монография / В.П. Ковриго. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
8. Кутузова, А.А. Как не допустить превращения залежи в бросовые земли [Текст] / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, Д.Н. Лебедев // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 2-3.
9. Леднёв, А.В. Изменения агрохимических показателей залежных земель, расположенных на транзитном направлении вещество-энергетического потока, при разных сроках их зарастания [Текст] / А.В. Леднёв, А.В. Дмитриев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2015. – № 5. – С. 39-42.
10. Орлова, О.И. Борьба за землю: восстановление залежных земель [Текст] / О.И. Орлова // Карельский научный журнал. – 2015. – № 2 (11). – С. 130-133.
11. Удмуртская Республика [Текст]: Энциклопедия / Гл. ред. В.В. Туганаев. – Ижевск: Удмуртия, 2000. – 800 с.

УДК 58.04

В.М. Жукова, Т.М. Зоркина, Е.Ю. Жукова, Ф.Н. Кудров
ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»,
Абакан

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ СВИНЦА В СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЙОНЕ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ «ХАКАССКАЯ»

Ключевые слова: степная растительность, растительные сообщества, свинец, почва, продуктивность.

Статья посвящена исследованию содержания ионов свинца (Pb^{2+}) в степной растительности и почве в районе угольной шахты «Хакасская». Выявлена динамика их накопления в течение вегетационного периода в наземной фитомассе и почвах. На исследуемых участках выявлено повышенное содержание данного элемента в почвах (25,3-53,4 мг/кг). Установлено, что растительность накапливает свинца в 4 раза меньше по сравнению с почвой.

V. Zhukova, T. Zorkina, E. Zhukova, F. Kudrov
FSBEI HPI «Khakass State University named after N. Katanov», Abakan

FEATURES OF THE ACCUMULATION OF LEAD IN THE STEPPE VEGETATION near THE “KHAKASSKAYA” COAL MINE

Keywords: steppe vegetation, plant communities, lead, soil, productivity.

This article is devoted to the research on the content of lead ions (Pb^{2+}) in the steppe vegetation and soil near the “Khakasskaya” coal mine. The dynamics of their accumulation in above-ground phytomass and soils during the vegetation period was identified. A high concentration of the element (25.3-53.4 mg/kg) in soils of the studied plots was revealed. It was defined that vegetation accumulates 4 times less lead than soil.

Введение. В результате добычи угля в воздух попадают поллютанты из технологических установок, транспорта и сопутствующих производств. Угледобывающие шахты существенно изменяют химический состав территории и гидродинамический режим вод, иссушают грунт [13]. Проблема загрязнения окружающей среды свинцом и его соединениями одна из наиболее актуальных экологических проблем в мире, в том числе и в России. Риск для здоровья людей, в первую очередь детей, усугубляется высокой токсичностью свинца и его способностью накапливаться в организме человека [7, 10, 12].

Загрязнение свинцом среды вызывает тревогу не только потому, что оно может заметно снизить продуктивность растений, нарушить естественные фитоценозы, вызвать угрозу деструкции ассимиляционного потенциала фитомассы, приве-

сти к появлению специфических терратогенных изменений в растениях, но и потому, что оно неизбежно ухудшает гигиеническое качество среды обитания человека, включая и гигиеническое качество продуктов сельского хозяйства [9].

В Усть-Абаканском районе, где располагалась исследуемая территория, подвижные формы свинца по количеству соотношению занимают вторую позицию (1,40 мг/кг – наибольшее значение среди всех районов Хакасии), сразу после цинка (4,78 мг/кг), содержание остальных тяжелых металлов не превышало 0,300-0,100 мг/кг. В целом, содержание загрязнителей не превышало ПДК. Поскольку свинец, в отличие от цинка, не включается в метаболизм растения, для изучения был выбран этот металл [4].

Загрязнение почв ионами Pb^{2+} переводит функционирование природных со-

обществ в режим резистентности [3], поэтому для экологического нормирования воздействия тяжелыми металлами необходима оценка состояния растительности и ее продуктивности [11].

Цель – провести исследование накопления ионов свинца в надземной фитомассе и почве в течение вегетационного периода и выявить степень их загрязнения.

Методика и условия. Исследования проводились с мая по сентябрь 2009-2012 гг. в окрестностях шахты «Хакасская» г. Черногорска (ООО «Суэк-Хакасия»).

Шахта расположена на Черногорском месторождении угля Минусинского каменноугольного бассейна. Промкотельная на шахте «Хакасская» оборудована 3 котлоагрегатами, работающими со слоевым сжиганием топлива на неподвижной колосниковой решетке. Очистка газов осуществляется в батарейных циклонах. На западе и юго-западе от горного отвода находится Черногорский угольный разрез. На западе находится карьер ООО

«Аргиллит», на северо-западе – карьер ОАО «Хакасский бентонит». На самой шахте, в северо-восточной части горного отвода, имеется участок выхода на поверхность горелых пород и плохо рекультивированный карьер. Таким образом, на территории горного отвода шахты все компоненты природной среды подвергаются техногенному воздействию от разного рода источников. В северо-восточной части горного отвода (район бывшего карьера и вентиляционных шурфов из шахты) обнаружены повышенные концентрации в твердом осадке снегового покрова: Ba, B, Br, Be, Mg, V, Ge, Ni, Cr, Cs, Sb, Sc, Th, U, Co; в почве: B, Cu, Mg, Zn, Br, Co, Sc, Ba, Ni, Pb; в пыли: Sr, Ba, Sc, Br, Th, As [13].

Важнейшими факторами, влияющими на перераспределение ионов свинца и продуктивность растительности, являются количество тепла и осадков, получаемых за вегетационный период. В связи с этим были проанализированы метеорологические условия за годы исследования (табл. 1).

Таблица 1 – Метеорологические показатели за вегетационный период 2009-2012 гг. (г. Черногорск, Республика Хакасия; [https:// rp5.ru/](https://rp5.ru/))

Месяц	Метеорологические показатели за вегетационные периоды 2009-2012 гг.				
	среднесуточная температура, °С				
	2009	2010	2011	2012	среднее
Май	12,6	9,6	11,5	10,9	11,1
Июнь	15,9	18,2	19,5	21,2	18,7
Июль	19,9	19,5	17,7	20,4	19,4
Август	16,9	16,7	17,5	16,9	17,0
Сентябрь	9,9	10,7	9,9	11,5	10,5
Всего	15,0	14,9	15,2	16,2	15,3
	сумма среднесуточных температур, °С				
Всего	2306,3	2282,6	2328,6	2475,3	2348,2
	количество осадков, мм				
Май	14,2	18,3	37,2	51,3	30,3
Июнь	58,7	58,4	93,7	12	55,7
Июль	70,5	89,5	96,9	51,6	77,1
Август	55,8	21,7	35,6	69,6	45,7
Сентябрь	40,1	37,3	20,8	14,3	28,1
Всего	239,3	225,2	284,2	198,8	236,9

Как видно из таблицы 1, за исключением 2011 г. самым теплым месяцем являлся июль (сумма среднесуточных температур в среднем 600,8 °С, среднесуточная температура 19,4 °С). На втором месте по теплу стоял июнь (кроме 2009 г.). В целом, для июня сумма среднесуточных температур составила 560,8 °С, среднесуточная температура 18,7 °С. За четыре года исследования средняя сумма температур составила 2348,2 °С, наиболее холодным был 2010 г., самым теплым – 2012 г. В целом, за вегетационные сезоны выпало 236,9 мм осадков, причем распределялись они следующим образом: на первом месте июль (77,1 мм), на втором – июнь (55,7 мм), на третьем – август (45,7 мм), на четвертом – май (30,3 мм), на пятом – сентябрь (28,1 мм). Наибольшее количество осадков приходилось на вегетационный период 2011 г. (284,2 мм), а наименьшее наблюдали в 2012 г. (198,8 мм).

В Уйбатской степи наибольшее распространение получили черноземы. Ввиду близкого залегания девонских соленосных пород и сухого климата широкое распространение получили засоленные почвы [8]. Реакция черноземов южных, на которых расположены фитоценозы, нейтральная или слабощелочная рН 7,0-7,5, содержание гумуса в них составляет от 3 до 6%.

На территории исследования были заложены 3 стационарных площадки размером 100 м², повторность трехкратная. Первая площадка (Ф1) находилась на расстоянии 1 км от шахты (53°46'С, 91°09'В); вторая (Ф2) – 500 м от первой (53°46'С, 91°09'В); третья (Ф3) – 500 м от второй (53°47'С, 91°09'В). Концентрацию растворимых форм Pb²⁺ в образцах определяли методом сухого озоления [1], с помощью прибора «Мультитест» ИПЛ-512. Для анализа содержания свинца подготавливали водные вытяжки почвенного раствора и раствора золы из растений (подвижные формы свинца). Средние навески для анализа брали методом конверта: с верхнего слоя почвы до 20 см, в

надземной фитомассе с 10 см². Продуктивность надземной фитомассы определяли укосным методом. При описании фитоценозов на первое место ставили доминанты [6,14]. Также проводили цветной синтез спутникового снимка Landsat [5]. Обработку результатов проводили в Microsoft Office Excel.

Результаты исследования. Территория исследования находилась на южном слабопологом склоне Абаканского хребта Восточного Саяна (Уйбатская степь). Первый участок, расположенный на невысокой гряде с нарушенными малоразвитыми черноземами южными, на котором дополнительно присутствовали породы угля и мусора, с небольшими искусственными бороздами и канавами. На данном участке выявили полынный фитоценоз (Ф1) с общим проективным покрытием (ОПП) 45-50%, с доминированием *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *A. vulgaris* L., которые формировали первый ярус высотой 45-55 см. Второй ярус высотой 20-30 см составляли *A. jacutica* Drob., *A. frigida* Willd., *Heteropappus altaicus* (Willd.) до 5-6% проективного покрытия (ПП).

На слабопологом склоне располагался второй фитоценоз (Ф2) – колосняково-полынный с ирисом (*Leymus ramosus* L., *L. secalinus* Gzvel. – *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *A. jacutica* Drob., *A. scoparia* Waldst. et Kit. + *Iris biglumis* Vahl. с ОПП 50-60%. Из разнотравья также присутствовали астра алтайская, лапчатка вильчатая и др. Присутствие в данном фитоценозе длиннокорневищных доминантов – колосняков и ириса – свидетельствует о засолении чернозема южного супесчаного.

Третье растительное сообщество располагалось на слабохолмистой равнине с черноземами южными супесчаными и было представлено овсяницево-ковыльно-разнотравным фитоценозом с ОПП 70-80%. Здесь преобладали *Festuca valesiaca* Vahl., занимающая второй ярус, *Stipa capillata* L., *S. Krylovii* Roshev., относящиеся к первому ярусу (45-60 см). Основные виды разнотравья с проективными покрытиями (ПП): полынь холодная

(3-5%), полынь метельчатая (3-4%), лапчатки: бесстебельная, пижмолистная (9-10%); клоповник мусорный, икотник серозеленый, астра алтайская и др. Доля бобовых (люцерны серповидной, эспарцета песчаного, астрагала приподнимающегося) в травостое незначительна.

В целом, оценивая экологическую емкость местообитаний фитоценозов, можно сказать, что она достаточно большая, так как каждый из них имеет по 4 экогруппы. К тому же, везде модальной группой от 50 до 58,8% являлись гемиксерофиты. Кроме этого, доля ксеромезофитов увеличивалась от 18,7% в Ф1 до 22,5% в Ф3, что говорит о лугово-степном увлажнении (влажная степь). Эти данные подтвердились при обработке описаний

по экологическим шкалам. Изучаемые фитоценозы имели увлажнение: Ф1 – 47,3, в Ф2 – 48 и в Ф3 – 48,8 – лугово-степное, отклонения незначительные, поэтому сообщества по увлажнению находятся примерно в одинаковых условиях.

В мае отмечалось наибольшее увеличение содержания подвижных форм свинца в почвах, где расположены фитоценозы, что, по-видимому, связано с его просачиванием с талой водой в верхний гумусный слой почвы. Как видно из рисунка 1, максимальное количество свинца 63,5 мг/кг почвы (усредненная проба из 5 образцов почвы, взятых с глубины 0-20 см) обнаружили в Ф1, среднее значение (53,1 мг/кг) Ф2, а наименьшее в Ф3 (30,3 мг/кг).

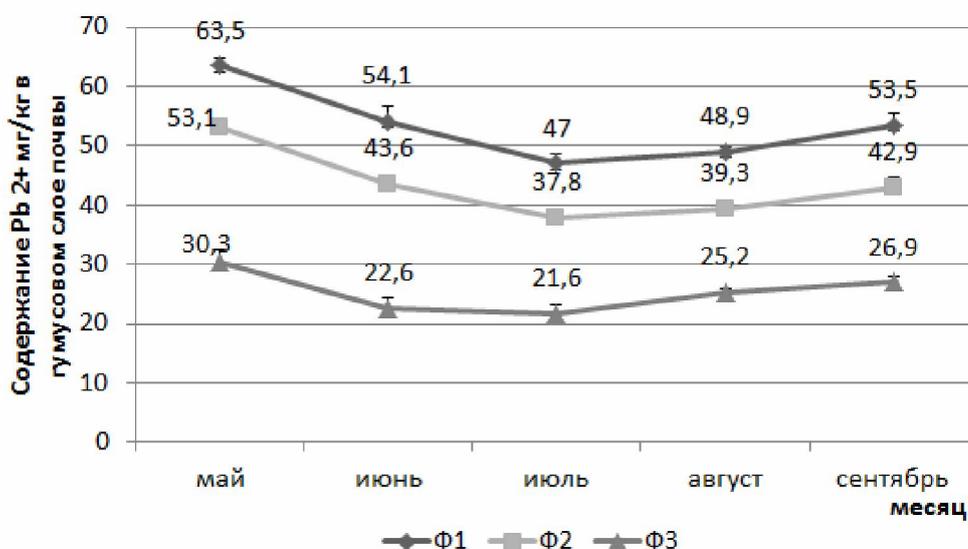


Рисунок 1 – Содержание Pb^{2+} в гумусовом слое почв исследуемых фитоценозов, мг/кг (усредненные данные за вегетационные периоды 2009-2012 гг.)

Последующее понижение концентрации металла в почве, вероятно, связано с миграцией ионов с током воды и последующей ассимиляцией их в растительном покрове, что согласуется с данными по распределению осадков в таблице 1. В сентябре при отмирании частей растений часть ионов возвращается в почву, немного повышая его концентрацию. Вероятно, данный процесс является циклическим, так как в течение 4 лет такое распределение концентрации Pb^{2+} отмечали во всех наблюдаемых сообществах (средние значения показателей получали

через суммирование данных за каждый месяц (отдельно для выделенных фитоценозов) с последующим делением на 4).

Исследования показали, что почва способна аккумулировать ионы свинца. В соответствии с нормативами [2] предельно допустимой концентрацией (ПДК) свинца в почве населенных пунктов является 32 мг/кг. Таким образом, в Ф3 содержание свинца не превышает ПДК, и данное сообщество было взято в качестве контрольного. Содержание свинца в среднем за вегетационный период (рис.1) в почве составило мг/кг: Ф1– 53,4; Ф2 – 43,3; Ф3

(контрольный) – 25,3.

За период май-сентябрь 2009-2012 гг. на первом участке (Ф1) исследуемый металл превышал ПДК в 1,7 раза, на втором (Ф2) – в 1,4 раза, а в Ф3 (контрольном) был в 1,4 раза ниже нормы (32 мг/кг против 25,3 мг/кг).

На загрязненной территории токсическое действие металлов на растения прежде всего проявляется в угнетении роста, снижении биологической продуктивности [3]. Содержание ионов свинца в сухой фитомассе возрастало в течение вегетационного периода, что, предпо-

жительно, связано с особенностями роста и развития растений и их способностью накапливать значительные концентрации тяжелых металлов (рис. 2). В мае-июне растения не способны накапливать высокие концентрации тяжелых металлов. В период массового цветения растений (июль) наблюдается увеличение массовой доли свинца в фитомассе. В сентябре с увеличением доли ветоши и мортмассы накопление свинца в них максимально (увеличивается за сезон в 1,3-1,5 раза у всех растительных сообществ).

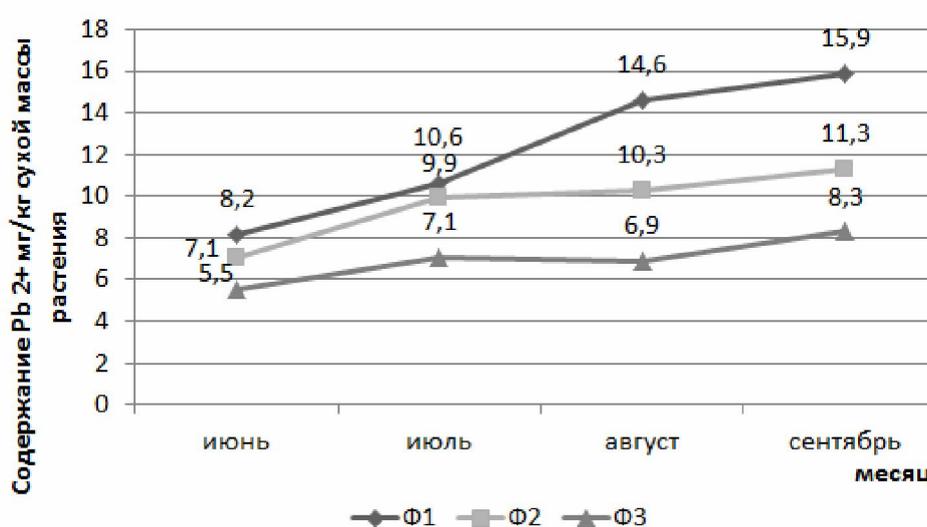


Рисунок 2 – Динамика накопления Pb²⁺ в надземной сухой фитомассе, мг/кг (среднее значение за вегетационные периоды 2009-2012 гг.)

В сене всех видов массовая доля сухого вещества должна быть не менее 83% (влаги – не более 17%). Содержание токсичных веществ в сене не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК) и максимально допустимого уровня (МДУ), установленного Департа-

ментом ветеринарии МСХ России для свинца в количестве 5,0 мг/кг корма. В среднем за сезон в надземной фитомассе содержание свинца в Ф1 составило 12,3 мг/кг, в Ф2 – 9,7 мг/кг, в Ф3 – 6,7 мг/кг сухой массы (рис. 2).

Таблица 2 – Продуктивность надземной сухой фитомассы (ц/га) в окрестностях шахты «Хакасская» в 2009-2012 гг.

Название фитоценоза	Основные ботанические группы			Продуктивность за 4 года
	злаки	полыни и разнотравье	ветошь+ мортмасса	
Ф1 – полынный	0,4	6,8	2,5	9,7±0,8
Ф2 – полосняково-полынный с ирисом	4,5	5,3	2,4	12,2±1,2
Ф3 – овсяницево-ковыльно-разнотравный	6,9	4,8	2,4	14,1±1,6

Таким образом, на обследованной территории наблюдали превышение ПДК свинца в сухой массе растений в 1,6-3 раза. Надземная фитомасса сообществ (Ф3-Ф1) накапливала поллютант в 4 раза меньше, по сравнению с почвой, что, вероятно, связано с избирательной его аккумуляцией в корневой системе.

Исследуемые сообщества используются как кормовая база для животноводства, поэтому продуктивность травостоя и его ботанический состав являются ценными показателями. Общая продуктивность фитомассы подчиняется обратной зависимости содержания металла свинца в почве (табл. 2).

В условиях разной степени загрязнения фитоценозы в силу биологических особенностей специфично накапливают свою массу. Так, полынный фитоценоз, находясь вблизи шахты, концентрирует наибольшее количество свинца в почве (средние значения составили 53,4 мг/кг) и надземной фитомассе (12,3 мг/кг), поэтому на территории с высокими дозами свинца он запасает наименьшее количество надземной фитомассы – $9,7 \pm 0,8$ ц/га.

В этом фитоценозе отмечено доминирование полыней, которые лучше, чем злаки, переносят высокие дозы свинца. Такое увеличение продуктивности полыней продолжается до определенных пределов уровня загрязнения.

В Ф2 и Ф3 запасы надземной фитомассы полыней постепенно снижаются, так как уменьшается их проективное покрытие от 40% в Ф1 до 15% в Ф2 и до 9% в Ф3. К тому же, другой видовой состав из группы разнотравья, присутствующий в Ф2 и Ф3, не может обеспечить максимального накопления продуктивности в условиях загрязнения свинцом.

В результате исследований 2009-2012 гг. изучена зависимость содержания токсиканта в фитомассе от его концентрации в почве (рис. 3). Хорошо заметны положительные корреляции между содержанием свинца в почве и надземной фитомассой растений, а также продуктивностью полыни (0,97 и 0,70 соответственно). Полыни более адаптированы к действию тяжёлых металлов, в частности из-за их способности поддерживать баланс антиоксидантной системы защиты [10].

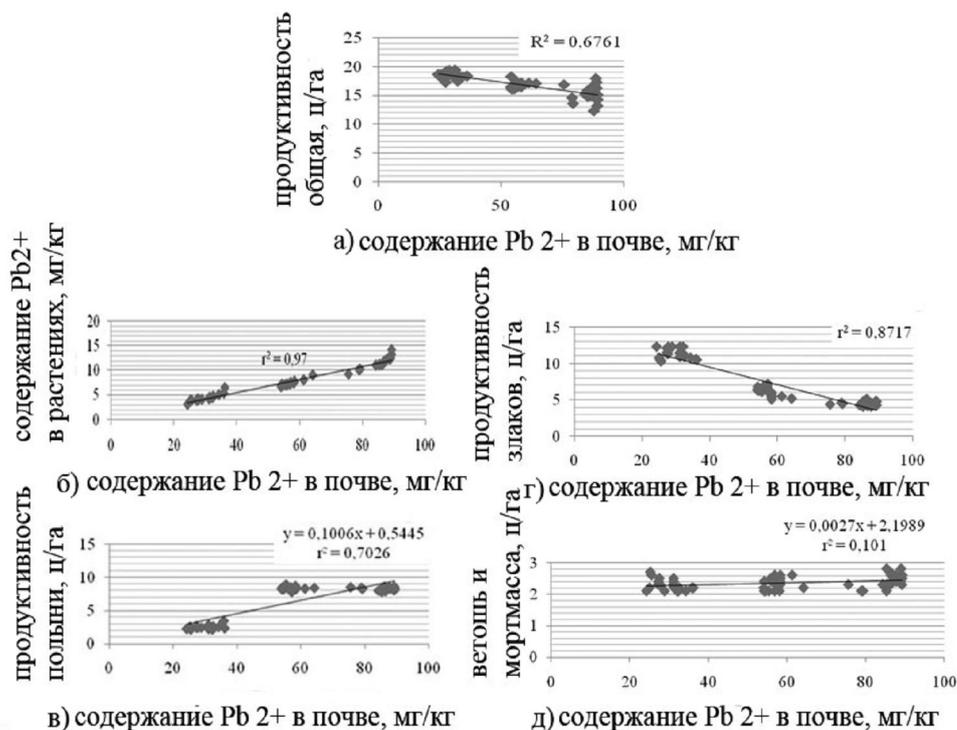


Рисунок 3 – Зависимость содержания Pb²⁺ в надземной фитомассе от его концентрации в почве, мг/кг (2009-2012 гг.)

Отрицательные корреляции наблюдали между содержанием свинца в почве и общей продуктивностью и продуктивностью злаков. Группа злаков максимально накапливала свою надземную массу при минимальных дозах свинца в Ф3 и уменьшала продуктивность при высоких дозах тяжелого металла (Ф1) в почве. В отличие от других металлов, свинец плохо проникает в лист и почти не передвигается в нем. Группа злаков накапливала в среднем за вегетационный период минимальное количество свинца – 6,4 мг/кг. Существенным барьером для проникновения свинца в лист является эпидермис и особенно кутикула: мертвые и отмирающие листья злаков накапливали в 4,5 раза больше свинца, чем живые в тех же условиях. С отмиранием резко увеличивается проницаемость тканей для воды, и становятся доступными связывающие сви-

нец природные комплексообразователи. Тяжелые металлы в высоких концентрациях подавляют рост злаков и нарушают физиолого-биохимические процессы в клетках [10]. Отмечено, что накопление ветоши и мортмассы не зависит от видового состава фитоценоза и концентрации свинца в почве. В целом, продуктивность имеет обратную зависимость от содержания металла в почве.

На рисунке 4 заметна область распространения основной массы пыли по снежному покрову от шахты, связанная с розой ветров. Как видно из рисунка 4, исследуемые фитоценозы находятся в северном направлении от шахты и здесь количество пылевых выбросов наименьшее. Следовательно, в других направлениях уровень загрязнения даже выше, чем на обследованном участке.

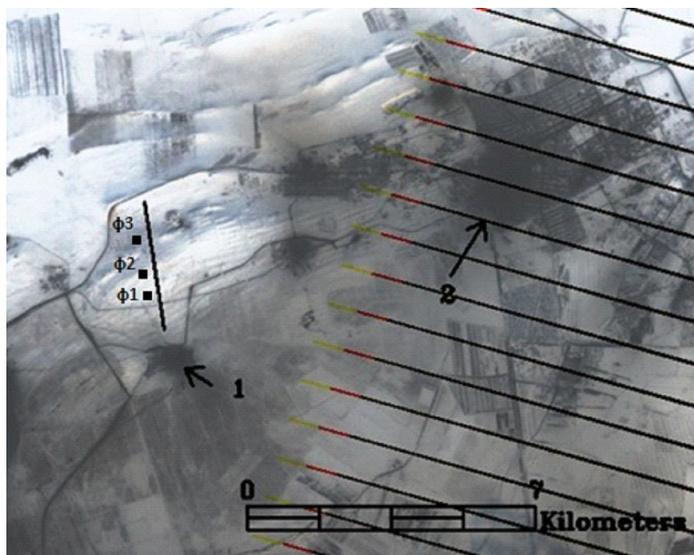


Рисунок 4 – Снимок Ландсат 7, 2.03.2009: линия обозначает направление, в пределах которого изучались фитоценозы, 1 – шахта; 2 – г. Черногорск, Ф1 – полынный фитоценоз, Ф2 – колосняково-полынный с ирисом фитоценоз, Ф3 – овсяницево-ковыльно-разнотравный фитоценоз

Выводы: 1. Степные сообщества Уйбатской степи, расположенные в окрестностях шахты «Хакасская» на черноземах южных супесчаных, испытывают загрязнение тяжелыми металлами, в частности, свинцом. Под влиянием аэротехногенного загрязнения происходит изменение степных экосистем в сторону деградации. Они теряют свойственные им признаки и превращаются в однообразные

по видовому разнообразию и структуре низкопродуктивные ценозы.

2. Почва способна аккумулировать высокие дозы свинца. В течение вегетационного периода наблюдается циклическая миграция ионов свинца в гумусовом горизонте.

3. Фитомасса растительных сообществ способна накапливать свинец в меньших концентрациях (в 4 раза) по

сравнению с почвой. Наибольшее содержание металла в полынном фитоценозе, наименьшее – в овсяницево-ковыльно – разнотравном.

4. Улучшить ситуацию с загрязнением тяжелыми металлами в районе шахты могут мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почвах – установка современных очистных комплексов на технологическое оборудование, рекультивация окружающей среды, пострадавшей от антропогенного фактора, в том числе высаживание растений концентраторов и удаление фитомассы с последующим захоронением. При этом необходимо осуществлять контроль за содержанием тяжелых металлов в почвах, грунтовых водах и растительности и ограничить использование фитомассы на загрязненной территории в кормоводстве.

Библиографический список

1. Викторов, Д.П. Практикум по физиологии растений [Текст] / Д.П. Викторов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. – 160с.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19 января 2006 года.
3. Горюнова, Т.А. Тяжелые металлы (Cd, Pb, Cu, Zn) в почвах и растениях юго-западной части Алтайского района [Текст] / Т.А. Горюнова // Сибирский экологический журнал. – 2001. – № 2. – С.181-191.
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2014 году [Текст]. – Абакан: ООО «РИЦ ОРИОН», 2015. – 201 с.
5. Жукова, Е.Ю. Комплексные исследования растительности сельскохозяйственных земель Минусинской котловины с применением спутниковых данных Landsat-7/ Е.Ю. Жукова, А.П. Шевырнов, Т.М. Зоркина, В.М. Жукова // Социально-экономические проблемы развития Саяно-Алтая: прил. к Вестнику КрасГАУ: сб. науч. Тр. Вып. 7. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т; Хакас. фил. 2011. – С. 104-106.
6. Зоркина, Т.М. Фитоценология [Текст]: учебно-методическое пособие / Т.М. Зоркина. – Абакан: Изд-во Хак. гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 2003. – 48 с.
7. Ильин, В.В. Загрязнение тяжелыми металлами городских почв и культур в огородах Кузбасса [Текст] / В.В. Ильин // Агротехника. – 1991. – №7. – С.83-87.
8. Куминова, А.В. и др. Растительный покров Хакасии [Текст]. – Новосибирск, 1976. – С.309-367.
9. Ляшенко, Г.М. Загрязнение почв и растений свинцом в придорожных агроценозах чернозема обыкновенного Приазовской зоны Ростовской области: дис..... канд. с-х. наук: 06.01.03,06.01.09: защищена 18.05.2007 / Ляшенко Галина Михайловна. – пос. Персиановский, 2007. – 140 с.
10. Малеева, М.Г. Влияние тяжелых металлов на фотосинтетический аппарат и антиоксидантный статус элодеи [Текст] / Г.Ф. Некрасова, Г.Г. Борисова, Н.В. Чукина, О.С. Ушакова // Физиология растений. – 2012. – Т.59. – № 2. – С.216-224.
11. Помазкина, Л.В. Новый интегральный подход к оценке режимов функционирования агроэкосистем и экологическому нормированию антропогенной нагрузки, включая техногенное загрязнение почв [Текст] / Л.В. Помазкина // Успехи современной биологии. – 2004. – Т.124. – №1. – С.66-76.
12. Реутова, Н.В. Некоторые подходы к оценке мутагенного влияния отходов промышленных предприятий на окружающую среду [Текст] / Н.В. Реутова, Т.И. Воробьева, Т.В. Реутова // Генетика. – 2005. – Т.41. – №6. – С.753-758.
13. Усманова, Т.В. Оценка вклада угольных шахт в трансформацию состава природных сред (на примере шахты «Хакасская») [Текст] / Т.В. Усманова, А.В. Таловская, Т.А. Монголина, И.П. Павлов // Вестник науки Сибири. – 2012. – № 4 (5). – С. 4-16
14. Цаценкин, И.А. Методические указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову [Текст] / И.А. Цаценкин, С.И. Дмитриева, Н.В. Беляева, И.В. Савченко и др. – М., 1974. – 247 с.
15. Ratcliffe D., Beeby A. Differential accumulation of lead in living and decaying grass on roadside verges/ D.Ratcliffe, A. Beeby/ Environ. Polut. – 1980. – ser. A. vol.23. – №4. – P.279-286.

УДК 631.582(571.54)

Н.Н. Мальцев, А.П. Батудаев, К.И. Калашников
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ БУРЯТИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОБРАБОТКИ И ФОНА ХИМИЗАЦИИ

Ключевые слова: чернозем, обработка почв, зерновые культуры, урожай, экономика.

В статье приведены результаты оценки продуктивности культур севооборота на фоне различных способов обработки чистого пара и применения комплекса средств химизации. Установлено, что применение удобрений, гербицидов и фунгицидов оказывают влияние на урожайность культур по всем вариантам обработки.

N. Maltsev, A. Batudaev, K. Kalashnikov
FSBEI HE «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov»

CROP ROTATION PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE METHOD OF CULTIVATION AND CHEMICALIZATION IN THE STEPPE ZONE OF BURYATIA

Keywords: Chernozem, soil cultivation, cereal crops, yield, economics.

The article presents some results of crop productivity assessment after the use of various methods of fallow land cultivation and application of a complex of chemicals. It was found out that the use of fertilizers, herbicides and fungicides have an impact on crop yields in all treatment options.

Введение. Возделывание культурных растений для потребления в качестве продуктов питания и сырья для промышленного и бытового производства всегда сопровождалось обработкой почвы. Одним из главных элементов системы земледелия, определяющим её эффективность, является рациональная система обработки почвы.

Сущность современного адаптивно-го подхода к обработке почвы состоит в том, чтобы полнее обеспечить соответствие принимаемого технологического решения всей совокупности природных климатических и производственных факторов. Оптимальная система обработки, так же как и технологии возделывания культур, должна выбираться из числа систем, охватывающих всё разнообразие почвенного покрова территории [6,7].

Однако остаются до конца не решёнными вопросы снижения энергозатрат, степень адаптивности различных систем обработки почвы к конкретным условиям

и их экономические аспекты [1,4,5].

Цель исследований - определить влияние различных систем обработки черноземной почвы на урожайность зерновых культур и продуктивность полевого севооборота в условиях степной зоны Бурятии, провести экономическую оценку эффективности их применения.

Материал и методика исследований. Место проведения исследований: опытно-агрономический стационар кафедры общего земледелия Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова на базе СПК «Колхоз Искра» Мухоршибирского района Республики Бурятия. Степная зона, богарный участок.

Исследования проводились в 2011-2015 гг. в двухфакторном стационарном опыте, который включал три варианта систем обработки чистого пара:

1. Отвальная (вспашка на 20-22 см).
2. Гербицидная («нулевая» обработка гербицидом «Торнадо»).
3. Плоскорезная мелкая (10-12 см).

Для изучения эффективности средств химизации на делянки с обработкой пара налагались варианты химизации:

- а. Контроль (без средств химизации).
- б. Удобрения (У).
- в. Гербициды + удобрения (У+Г).
- г. Гербициды + удобрения + фунгицид (У+Г+Ф).

Площадь делянки по фактору обработки (А) равна 2484 м² (34,5 м x 72 м); площадь делянки по фактору химизации (В) 621 м² (34,5 м x 18 м). Учетная площадь 172,5 м² (34,5 м x 5 м). Повторность опыта – трехкратная. Размещение вариантов в повторностях систематическое [3].

Агротехника в опытах принята в соответствии с зональной системой земледелия [8]. При отвальной системе обработки почвы – основная обработка – вспашка на глубину 20-22 см проводилась плугом ПН-8-40. При «гербицидной» системе обработки почвы основная обработка не проводилась, она заменялась обработкой гербицидом сплошного действия Торнадо (5 л/га) с помощью помпового опрыскивателя марки August Profession с нормой расхода рабочей жидкости из расчёта 300 л/га. При плоскорезной системе обработки основная обработка - плоскорезная на глубину 10-12 см проводилась в сроки отвальной системы обработки культиватором-плоскорезом КПП-2,2.

В период ухода за паром на вариантах отвальной и плоскорезной обработок проводилось 3 культивации АПД-7,2.

Яровая пшеница сорта Лютесценс 937 возделывалась в трехпольном зернопаровом севообороте: чистый пар – яровая пшеница – овес. Посев проводился 20-22 мая посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс», норма высева – 5,5 млн. шт. зёрен /га, глубина заделки семян – 6 – 8 см. Сортов овса Догой, посев 25 мая, норма высева 4,5 млн. шт. зёрен/га.

В посевах яровой пшеницы в фазу полного кущения применялась баковая смесь гербицидов Балерина 0,2 л/га +Магнум 5 г/га +Ластик 100 0,4 л/га и фунгицида Колосаль Про (0,3 л/га) при первых признаках листовых инфекций.

Средства защиты растений в посевах вносились с помощью прицепного комплекса Hardi Ranger. Удобрения N40 (аммиачная селитра) вносились сеялкой СЗП-3,6. В посевах овса средства интенсификации не применялись.

Учет урожая проводили прямым комбайнированием, данные урожайности приведены к 100% чистоте и к 14% влажности. Данные учетов и наблюдений подвергнуты математико-статистической обработке по Б.А. Доспехову [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В годы исследований метеорологические условия сложились по-разному, но в целом были характерными для степной зоны Бурятии. Почва опытного участка - чернозем мучнистокарбонатный, малогумусный, маломощный, легкосуглинистый, со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: содержание гумуса – 3,94%, сумма поглощенных оснований – 20,2 мг-экв./100 г почвы, реакция среды нейтральная, подвижных форм фосфора – 30,2-32,0 мг/100 г, калия – 57,6-57,9 мг/100г почвы.

В условиях чернозёмной почвы Западного Забайкалья системы обработки и средства химизации оказывают различное воздействие на урожайность культур севооборота. Из результатов исследований (табл. 1) следует, что наивысшую урожайность зерновых культур (2,00 т/га) обеспечивала отвальная система обработки пара с применением комплекса средств химизации, включающей удобрения, гербициды и фунгицид [3].

На втором месте по уровню урожайности находится вариант по этой же подготовке пара, но с применением удобрений и гербицида (1,91 т/га). На 0,16 т/га ей уступает система плоскорезной обработки пара и средств химизации в посевах пшеницы и отвальная система с применением только удобрений. Урожайность зерновых культур севооборота с «гербицидной» системой обработки пара даже при внесении всех средств химизации уступает контрольному варианту с отвальной обработкой. Урожайность на этом варианте составляет 1,47 т/га. Наи-

Таблица 1 – Урожайность зерновых культур и продуктивность зернопарового севооборота (среднее за 2012-2015 гг.).

Система обработки пара	Система химизации в посевах пшеницы	Урожайность зерновых культур, т/га	Продуктивность севооборота, т с 1 га севооборотной площади		
			выход зерна	к.ед.	зерн. ед.
Отвальная	контроль (без средств химизации)	1,55	1,03	1,36	1,23
	удобрения	1,84	1,22	1,60	1,45
	гербициды + удобрения	1,91	1,27	1,66	1,50
	гербициды + удобрения + фунгицид	2,00	1,33	1,74	1,58
Гербицидная	контроль (без средств химизации)	0,97	0,64	0,84	0,75
	удобрения	1,29	0,86	1,11	1,00
	гербициды + удобрения	1,39	0,93	1,21	1,09
	гербициды + удобрения + фунгицид	1,47	0,98	1,28	1,15
Плоскорезная	контроль (без средств химизации)	1,36	0,91	1,19	1,07
	удобрения	1,63	1,08	1,42	1,28
	гербициды + удобрения	1,74	1,16	1,52	1,37
	гербициды + удобрения + фунгицид	1,84	1,23	1,60	1,45

большая прибавка урожайности в севообороте от внесения средств химизации проявляется при применении удобрений и варьирует по вариантам опыта в пределах 0,27-0,32 т/га.

Значение показателя выхода зерна с 1 гектара севооборотной площади по контрольным вариантам опыта составляет 0,64 т/га по гербицидной обработке чистого пара, по системе подготовки пара с отвальной обработкой обеспечила выход зерна в 1,03 т/га. Наибольшие показатели выхода зерна отмечаются на вариантах с механической обработкой пара и комплексной химизации посевов и составляют 1,33 т/га при отвальной системе и 1,23 т/га при плоскорезной системе обработки. Выход зерна при «гербицидной» обработке пара и комплексной химизации посевов пшеницы составил 0,98 т/га, что меньше варианта с отвальной системой обработки чистого пара без средств химизации (контроля).

Более высокий выход кормовых единиц с гектара зернопарового севооборота также отмечается на вариантах с механической обработкой пара и комплексным внесением средств химизации в посевах пшеницы. На системе отвальной обработки этот показатель составил 1,74 т/га, а на плоскорезной на 9,7% меньше

(1,60 т/га). Вариант опыта, где основная обработка пара заменялась обработкой гербицидом без применения культиваций, уступает аналогичному варианту, но с отвальной системой обработки пара на 26,4%.

Проведение вспашки в пару и трёх культиваций позволило сформировать условия для наибольшего выхода зерновых единиц с гектара севооборотной площади (1,23 т/га). Системы плоскорезной и гербицидной обработки уступают по этому показателю на 0,16 и 0,48 т/га соответственно. Максимальный выход зерновых единиц от применения комплекса средств химизации в посевах пшеницы также отмечается на варианте с отвальной обработкой пара.

Показатели экономической эффективности возделывания яровой пшеницы по различным системам обработки чистого пара и фона химизации показаны в таблице 2.

Как видно из представленных данных, стоимость продукции по вариантам опыта на отвальной системе обработки варьирует в пределах 10800-13300 руб/га, по гербицидной – 5900-9250 руб/га и по плоскорезной – 8950- 12000 руб/га.

Значительные различия между вариантами опыта обнаружены при анализе

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания пшеницы по различным обработкам чистого пара и фонам химизации (в среднем за 2012-2014 гг.)

Система обработки чистого пара	Система химизации	Урожайность зерна, т/га	Стоимость продукции, руб/га	Прямые затраты, руб/га	Условно чистый доход, руб/га	Себестоимость 1 т зерна, руб	Рентабельность, %
Отвальная	0	2,16	10800	4101	6699	1899	163
	У	2,38	11900	5787	6113	2431	106
	У+Г	2,51	12550	6435	6115	2564	95
	У+Г+Ф	2,66	13300	7541	5759	2835	76
Гербицидная	0	1,18	5900	4294	1606	3639	37
	У	1,55	7750	5980	1770	3858	29
	У+Г	1,72	8600	6626	1974	3852	30
	У+Г+Ф	1,85	9250	7732	1518	4179	20
Плоскорезная	0	1,79	8950	3408	5542	1904	163
	У	2,10	10500	5094	5406	2426	106
	У+Г	2,26	11300	5740	5560	2540	97
	У+Г+Ф	2,40	12000	6846	5154	2853	75

прямых затрат. Наименьшие уровни этого показателя на всех фонах химизации выявлены при посеве пшеницы по плоскорезной обработке пара. Наиболее высокими прямыми затратами оказались в варианте гербицидной обработки (от 4294 до 7732 руб/га).

По фонам химизации на всех вариантах обработки чистого пара прямые затраты повышаются по мере расширения спектра применяемых средств химизации.

Наибольший условно чистый доход в среднем за 3 года получен на контрольном варианте отвальной обработки пара (6699 руб/га). Применение комплекса средств химизации приводит к снижению условно чистого дохода по всем фонам химизации при отвальной обработке чистого пара к контролю.

Условно чистый доход при всех способах обработки чистого пара уступает контролю в вариантах с полной химизацией, лишь в гербицидных парах варианты с применением удобрений и удобрений + гербицид превосходят контроль, ту же направленность имеет и плоскорезная обработка с внесением удобрений и гербицида.

Себестоимость 1 тонны зерна пшеницы по вариантам варьирует от 1899 до 4179 рублей. Наименьшие уровни себестоимости отмечены на вариантах с от-

вальной и плоскорезной обработкой пара. Самая высокая себестоимость зерна яровой пшеницы выявлена на варианте с гербицидной обработкой пара с комплексом средств химизации – 4179 рублей.

По основному показателю экономической эффективности – рентабельности, выделяются варианты с механической обработкой в пару. При этом отмечается закономерность снижения рентабельности производства по мере увеличения уровня химизации, что вызвано высокой стоимостью удобрений, гербицидов и фунгицидов.

Гербицидный пар даже без применения средств химизации в посевах пшеницы в значительной мере уступает вариантам с механической обработкой в пару по уровню рентабельности производства пшеницы.

Заключение. Более высокая урожайность зерновых культур и продуктивность зернопарового севооборота отмечается на варианте с отвальной системой обработки пара. Применяемый комплекс средств химизации увеличивает урожайность зерновых культур на 29 - 51% в зависимости от системы обработки пара.

Библиографический список

1. Батудаев, А.П. Ресурсосберегающая технология возделывания яровой пшеницы

на черноземной почве Западного Забайкалья [Текст] / А.П. Батудаев, К.И. Калашников, Н.Н. Мальцев // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2014. – № 1 – С. 120-123.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] // Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Калашников, К.И. Совершенствование ресурсосберегающей технологии возделывания яровой пшеницы по чистому пару в степной зоне Западного Забайкалья [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 19.12.13/Кирилл Иванович Калашников. – Улан-Удэ, 2013. – 21 с.

4. Каличкин, В.К. Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы [Текст] / В.К. Каличкин // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 24-26.

5. Кирюшин, В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия

[Текст] / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 15-17.

6. Мальцев Н.Н. Влияние различных систем обработки чистого пара на плодородие и продуктивность черноземной почвы Западного Забайкалья [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 20.02.09/ Николай Николаевич Мальцев. – Улан-Удэ, 2009. – 19 с.

7. Мальцева Т.В. Агрэкономическая эффективность различных обработок чистого пара в условиях степной зоны Бурятии [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 18.12.13/ Тамара Васильевна Мальцева. – Улан-Удэ, 2013. – 22 с.

8. Система земледелия Бурятской АССР [Текст]: рекомендации / Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства СО РАСХН. – Новосибирск, 1989. – 332 с.

УДК 633.322:581.14:581.522.68 (571.53)

Р.А. Сагирова, О.С. Панина

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»,
Иркутск

ИЗУЧЕНИЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО МОРФОГЕНЕЗА КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (*TRIFOLIUM REPENS* L.) В СВЯЗИ С ЕГО ИНТРОДУКЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Ключевые слова: клевер ползучий, интродукция, онтогенетический морфогенез, ортотропные побеги, плагиотропные побеги, почки возобновления, геофилия.

*В данной работе представлены результаты исследований онтогенетического морфогенеза клевера ползучего (*Trifolium repens* L.), ценной многолетней бобовой культуры, используемой для создания пастбищ, установлены возрастные изменения морфологических признаков вегетативных органов культуры, процессов побего- и корнеобразования, геофилии. Интродукционные исследования показали, что растения клевера ползучего в условиях лесостепной зоны Предбайкалья прошли латентный, виргинильный период онтогенеза и вступили в генеративный период. В первый год жизни клевер ползучий проходит виргинильный период – растения находятся только в вегетативном состоянии. Из почек пазух 1-2-го настоящих листьев начинается фаза ветвления, также начинается рост почек возобновления из пазух семян долей. Благодаря геофилии почки возобновления в первый год жизни втягиваются на глубину до 3 см, что обеспечивает зимостойкость растений клевера ползучего. Во второй год жизни клевер ползучий вступил в репродуктивный период онтогенеза. Образование органов вегетативного размножения наблюдается во второй год жизни при значительном отрастании боковых побегов второго и третьего порядка. Параллельно с формированием ортотропных – надземных стелющихся боковых побегов, формируются и плагиотропные побеги – корневища. Происходит углубление и усложнение основного корня растений, а также образование корней мочковатого типа в узлах боковых побегов.*

R. Sagirova, O. Panina

Irkutsk State Agrarian University named after A. Ezhevsky, Irkutsk

A STUDY OF ONTOGENETIC MORPHOGENESIS OF WHITE CLOVER (*TRIFOLIUM REPENS* L.) DURING ITS INTRODUCTION IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF PREDBAIKALIE

Keywords: white clover (*Trifolium repens* L.), introduction, ontogenetic morphogenesis, orthotropic shoots, plagiotropic shoots resuming kidney geophiles.

The paper presents results of ontogenetic morphogenesis studies of white clover (Trifolium repens L.), a valuable perennial legume plant which is used to create pastures. Age-related changes in morphological traits of vegetative organs of the plant, formation of shoots and roots, and geophily were defined. The studies of the plant introduction have shown that the white clover in the forest-steppe zone of Predbaikalie passed latent and virginal periods of the ontogenesis and entered a generative period. In the first year of its life the white clover passes the virginal period – plants are found only in a vegetative state. A branching phase starts from buds of axils of 1st–2nd true leaves and at the same time reproductive buds begins their growth from axils of the cotyledons. Due to geophily in the first year of the plant life the reproductive buds grow to a depth of 3 cm, which provides winter hardiness of the white clover. In the second year the white clover entered the reproductive period of ontogenesis. The reproductive vegetative organs formation was observed in the second year of its life with a significant growth of lateral shoots of the second and third order. In parallel with the formation of orthotropic – aerial creeping shoots, plagiotropic shoots – rhizomes are formed. There is a deepening and thickening of the main roots of the plant, as well as the formation of fibrous roots at the nodes of the lateral shoots.

Научно обоснованная интродукция новых видов имеет важное значение для совершенствования и пополнения сортамента культивируемых растений, используемых в агропромышленном производстве. Первым этапом в интродукции растений необходимы, прежде всего, фундаментальные изыскания, а именно исследования онтогенетического морфогенеза вводимой в сельскохозяйственное производство той или иной культуры [7].

Одним из резервов решения проблемы кормов для животноводства с высоким содержанием белка в Предбайкалье является интродукция многолетней бобовой культуры – клевера ползучего.

Клевер ползучий, или белый (*Trifolium repens* L.) – растение из семейства Бобовые (*Fabaceae*), подсемейства Мотыльковые (*Faboideae*), рода Клевер (*Trifolium*).

В мире культивируется более 300 сортов клевера ползучего. Активно селекционная работа ведется в Англии, США, Швеции, Дании, Франции, Германии, Новой Зеландии и других странах. В России селекционная работа с клевером ползу-

чим ведется во Всероссийском научно-исследовательском институте кормов им. В.Р. Вильямса, где выведены основные сорта клевера ползучего, рекомендуемые для возделывания в Центральной полосе Российской Федерации. Селекционная работа проводится также в Прибалтике, Белоруссии и на Украине.

Отечественные сорта клевера ползучего, как правило, относятся к сенокосно-пастбищному сорто типу. В настоящее время в Госреестр РФ включено 19 сортов клевера ползучего, из них 13 сортов иностранной селекции. Наиболее распространенные сорта: Смена, ВИК 70, Белогорский 1, Парус, Луговик, Ривендел, Барбиан [5].

В настоящее время в Предбайкалье клевер ползучий не возделывается, отсутствуют его районированные сорта, не проводились научные изыскания по исследованию данной культуры.

Клевер ползучий считается одной из лучших пастбищных бобовых культур: устойчив к вытаптыванию, держится в травостое до 10 и более лет. Урожайность сена составляет от 25 до 60 ц/га. Кормовые достоинства выше, чем у других кор-

мовых культур [2].

Следует отметить, что онтогенетический морфогенез клевера ползучего не изучен, в связи с этим в научной литературе существуют разные мнения об особенностях роста и развития данной культуры.

По данным П.И. Подгорного, «... клевер ползучий многолетнее растение, образующее приземистый куст со стелющимися, укороченными в узлах стеблями, на концах восходящими. Головка (зона кущения) клевера ползучего располагается у поверхности почвы. Корневая система менее развитая, чем у красного клевера, достигает глубины 1 м» [6].

Д.С. Максимов, характеризуя данную культуру, пишет: «...продолжительность жизни клевера ползучего составляет более 8-10 лет, полного развития он достигает на 2-3-й год жизни. После посева развивается медленно, весной на второй год жизни трогается в рост рано и растет быстро, энергично отрастает до поздней осени, продолжительно обеспечивает высокую продуктивность пастбищ» [4].

Описывая морфологию клевера ползучего, П.П. Вавилов, Л.Н. Балышев дают ему следующую характеристику: «Корневая система стержневая, многоглавая, сильно разветвленная, но менее развитая, чем у клевера лугового; в узлах укореняющихся стеблей образуются мочковатые придаточные корни. Главный стебель укороченный (1-4 см), боковые высотой 0,25-0,3 м, голые ветвящиеся, стелющиеся, а потом восходящие» [2].

Авторы В.И. Брикман, С.Г. Гренда, А.М. Емельянов указывают, что «... клевер ползучий – это многолетнее растение, с укореняющимися в узлах боковыми стеблями. В первый год жизни формирует лишь розетку листьев» [1].

Таким образом, приведенные различия ряда авторов говорят о том, что ученые не сходятся в едином мнении о происхождении побеговой и корневой систем клевера ползучего.

Цель исследований – изучение онтогенетического морфогенеза клевера ползучего для установления закономерностей возрастных изменений морфоло-

гических признаков вегетативных органов культуры, процессов побего- и корнеобразования, вегетативного размножения, геофилии, что имеет теоретическое значение для обоснования технологии возделывания культуры.

Методика и условия проведения опытов. Исследования выполнялись в Иркутском государственном аграрном университете им. А.А. Ежевского. Почва серая лесная, рН солевой натяжки - 4,7, гумуса - 2,4 % На 1 кг абсолютно сухой почвы содержалось: подвижной фосфорной кислоты – от 203 до 228 мг, обменного калия – от 55 до 60 мг, легкогидролизуемого азота – от 19 до 22 мг. Годы исследований: 2013-2015. Климат резко континентальный. Сумма осадков за год колеблется от 330 до 370 мм, в летний период – от 210 до 270 мм. Среднегодовая температура -4°C, безморозный период – 94 дня, сумма положительных температур – 1400-1700°C. Обеспеченность влагой и теплом, выраженная гидротермическим коэффициентом, колебалась от 0,8 до 1,3.

В исследованиях использовали сорт клевера ползучего Барбиан. Оригинатор: Vagenbrug Hollandbv. Сорт Барбиан включен в Госреестр сортов по Российской Федерации. Зимостойкость сорта хорошая, устойчив к полеганию. Урожайность зеленой массы до 310 ц/га, сухого вещества – 61,9 ц/га. Отрастание травостоя после скашивания хорошее. Используется для лугопастбищного использования и создания газонов.

Исследования проводились на основе морфогенетического метода, изложенного в методической разработке И.П. Игнатъевой: «Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений» [3].

Истинные возрастные изменения могут быть установлены лишь при отсутствии конкуренции и на выровненном фоне, в связи с чем схема посева была следующей: 70x20 см; 70x70 см. Таким образом, изучение морфогенеза развития побеговой и корневой систем в разные возрастные периоды проводили у растений, выращиваемых при площади питания, исклю-

чающей угнетение растений друг с другом. Посев производился во все годы исследований во 2-й декаде мая. Методом исследований являлся сравнительный морфологический анализ – по фазам развития растений в целях получения представления о закономерностях онтогенетического морфогенеза.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях лесостепной зоны Предбайкалья растения клевера ползучего прошли латентный, виргинильный период онтогенеза и вступили в генеративный период.

Первый год жизни растений (виргинильный возрастной период).

В латентный период семена клевера ползучего имеют следующие размеры: длина - 1-1,25 мм и ширина - 0,8 мм, имеют округлую форму, окраска семян желтая. Семя состоит из зародыша, эндосперма и семенной кожуры. Основную часть занимает зародыш.

Клевер ползучий в условиях лесостепи Предбайкалья в первый год жизни проходит виргинильный период – растения находятся только в вегетативном состоянии, которые проходят следующие фазы развития:

Фаза появления всходов. Через 8-12 суток после посева на поверхности появляется в виде дуговидной петли гипокотиль.

Фаза семядолей. Гипокотиль через 2 суток выпрямляется и выносит семядоли, которые имеют две продолговато-эллиптические пластинки. Таким образом, клевер белый характеризуется эпигеальным прорастанием. Семядоли ярко-зеленые – 1,9-2,0 мм длины и 1,0-1,2 мм ширины, на черешке 0,8 мм. Гипокотиль светлый, длина – 18,0 мм, толщина – 0,9 мм.

Фаза первого листа. Лист простой, округлый, разворачивается на 5-8-й день после появления всходов. Длина листочка – 5,0 мм, ширина – 6,0-8,0 мм.

Фаза второго листа отмечается через 7-8 дней после первого. Лист состоит из трех простых листочков одного размера. В фазе 2-го листа высота побега составляет 6,5 см, длина корня – 5,2 см. От главного корня отходят 3-4 боковых корня, средняя длина боковых корней 0,3-0,5

мм. К концу данного периода в пазухах семядолей начинают формироваться почки возобновления и на корнях образуются первые азотфиксирующие клубеньки. Возрастное состояние проросток у клевера ползучего от прорастания семян, разворачивания семядолей до появления первого-второго листа составляет 22-28 дней.

Фаза третьего-седьмого листа. Третий-седьмой листья тройчатые, листовые пластинки округлой формы, самый крупный лист на растении имеет длину 2,0-2,5 см, ширину – 2,0-2,5 см, на черешке длину - 12,0-13,0 см. В дальнейшем происходит усложнение структуры побега и корня. Высота растения увеличивается и составляет 16,2-16,7 см.

Наступает пробуждение пазушных почек, из пазух первого - второго настоящего листьев начинается рост надземных и подземных боковых побегов – *фаза ветвления*. Развитие боковых побегов происходит одновременно с ростом главного (зародышевого) побега. На этой фазе у растений закладываются в среднем 1-2 боковых побега, на которых, в свою очередь, образуются листья. В этой фазе растения клевера ползучего оканчивают вегетацию первого года жизни.

Благодаря геофилии, почки возобновления втягиваются на глубину до 3 см, что обеспечивает высокую зимостойкость.



Рисунок 1 – Растения клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) перед уходом в зиму в первый год жизни. Лесостепная зона Предбайкалья. 20 октября 2013 г. (ориг.)

В первый год жизни клевер белый является стержнекорневым растением. С понижением температуры до $-6...-9^{\circ}\text{C}$ надземная система отмирает (первая – вторая декада октября).

Как установлено нами, в первый год жизни первый лист растений отличается слабой дифференциацией и несовершенной расчлененностью пластинки и имеет простую округлую форму. Начиная со второго листа все последующие листья тройчатые. Таким образом, в пределах каждого побега форма листьев и их размеры изменяются закономерно от основания до его верхней части.

Таким образом, виргинильное состо-

яние характеризовалось появлением у растений ряда признаков взрослой особи, но отсутствием генеративных органов.

Второй год жизни растений клевера ползучего (репродуктивный возрастной период).

Во второй год жизни клевер ползучий вступил в репродуктивный (генеративный) период онтогенеза. Как известно, генеративный период онтогенеза - это период, когда растение достигает полного морфологического развития и способно образовывать генеративные органы.

Образование органов вегетативного размножения наблюдается во второй год жизни при значительном отрастании боковых побегов второго и третьего порядка.



Рисунок 2 – Растения клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) в период отрастания во второй год жизни. Лесостепная зона Предбайкалья. 20 мая 2014 г. (ориг.)

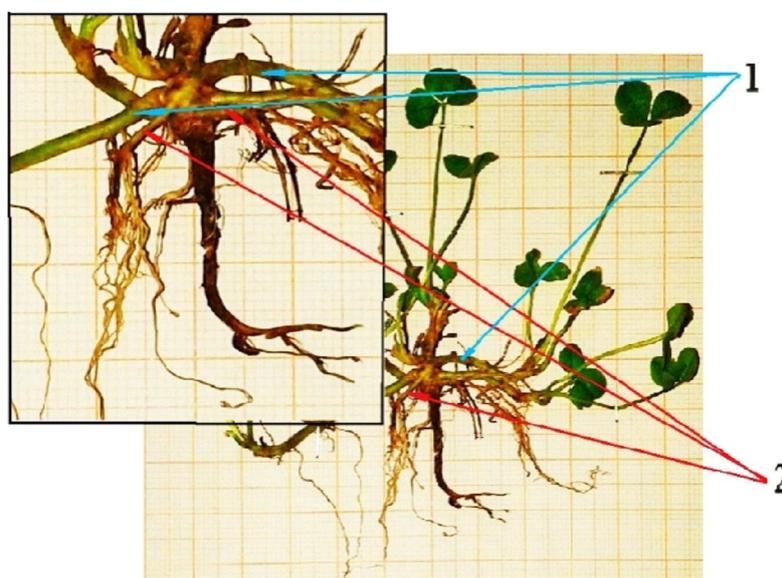


Рисунок 3 – Растения клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) - подземная система во второй год жизни. Лесостепная зона Предбайкалья, 20 мая 2014 г. (ориг.)

1 – плагиотропные побеги; 2 – ортотропные побеги

Поскольку побег начинает рост под землей, первый участок изначально растущего побега сразу же становится корневищем, не проходя в онтогенезе фазы фотосинтезирующего побега. Подземное корневище внешне похоже на корень, но это побег, состоящий из метамеров и имеющий низовые этиолированные листья, в пазухах которых имеются почки. По этим признакам и по наличию верхушечной почки корневище клевера ползучего отличается от корня.

Таким образом, корневище клевера ползучего – многолетний подземный побег, являющийся органом возобновления и расселения – вегетативного размножения, а также вместителем запасных продуктов. На рисунке 3 видно, что в узлах корневища образуются придаточные корни.

Происходит также углубление и ветвление главного корня и дальнейшее формирование придаточных корней с клубеньками. В узлах боковых побегов также образуются корни мочковатого типа.

Заключение. Таким образом, клевер белый по строению корневой системы является в первый год жизни стержнекорневым, а во второй – растением со сложной корневищно-стержневой подземной системой, а в укоренившихся узлах надземных побегов – мочковатой.

На боковых побегах второго и третьего порядка образуются цветоносы.

Полученные результаты по изучению

онтогенетического морфогенеза клевера ползучего могут служить биологической основой для разработки технологии возделывания клевера ползучего, селекции и семеноводства.

Библиографический список

1. Брикман, В.И. Интенсивное кормопроизводство в Восточной Сибири [Текст] / В.И. Брикман, С.Г. Гренда, А.М. Емельянов. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 43-44.
2. Вавилов, П.П. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР [Текст]: альбом / П.П. Вавилов, Л.Н. Балышев. – М.: Колос, 1984. – С.75.
3. Игнатъева, И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений [Текст]: учебное пособие / И.П. Игнатъева. – М.: Изд-во МСХА, 1989. – 63 с.
4. Максимов, Д.С. Агротехника высоких урожаев многолетних трав [Текст] / Д.С. Максимов. – М.: Россельхозиздат, 1966. – С.14.
5. Писковицкая, Р.Г. Основные направления селекции клевера ползучего [Текст] / Р.Г. Писковицкая, А.М. Макаева, Е.В. Толмачева // Кормопроизводство. 2015. – №12. – С. 35.
6. Подгорный, П.И. Растениеводство [Текст] / П.И. Подгорный. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1963. – С. 457.
7. Сагирова, Р.А. Теоретические и практические аспекты решения проблемы растительного белка в Восточной Сибири в связи с интродукцией галеги восточной (*Galega orientalis* Lam.) [Текст]: дис.... докт. с.-х. наук: 06.01.09/Роза Агзамовна Сагирова. – М., 2006. – С. 44.

УДК 635.21 (571.54)

А.Г. Трифионов¹, Ю.Н. Рузавин²

¹ФГБНУ «Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
ФАНО России, Улан-Удэ

²ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БУРЯТИИ

Ключевые слова: всходы, гидротермические условия, картофель, посадка, бутонизация, цветение.

В статье представлены результаты исследований по влиянию гидротермических условий на рост и развитие среднеранних сортов картофеля в условиях сухостепной зоны Бурятии. Выявлено, что сложившиеся условия вегетационного периода способствовали характерному изменению продолжительности отдельных фаз вегетации у среднеранних сортов картофеля и их продуктивности.

A. Trifonov¹, Yu. Ruzavin²

¹FSBRI "Buryat Research Institute of Agriculture of the Federal Agency for Research Organizations of Russia", Ulan-Ude

²FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

INFLUENCE OF HYDROTHERMAL CONDITIONS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MEDIUM EARLY MATURING VARIETIES OF POTATOES IN THE DRY ZONE OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Keywords: germination, hydrothermal conditions, potatoes, planting, budding, flowering.

The article presents the results of studies on the influence of hydrothermal conditions on the growth and development of medium-early maturing potato varieties in the conditions of dry steppe zone of Buryatia. It was revealed that the current conditions of the vegetation period led to a marked change in the duration of some vegetation phases and productivity of tubers in the medium-early maturing varieties of potatoes.

Введение. Продолжительность вегетации и продуктивность картофеля, включая и среднеранние сорта (60-80 дней), находятся в прямой зависимости от криоаридных условий Бурятии.

Картофель – культура умеренного климата. Для его нормального роста и развития достаточно температуры воздуха 17...22°C [3, 4]. Среди индикаторов соотношения тепла и влаги простым для вычисления и в то же время наиболее обоснованным считается гидротермический коэффициент (ГТК), предложенный в 1928 году Г.Т. Селяниновым [6]. Он определяется отношением суммы осадков (r) в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10 °С к сумме температур (Σt) за это же время, уменьшенной в 10 раз [7].

Исходя из этого, нами для анализа зависимости урожая картофеля от погодных факторов были использованы ГТК по Г.Т. Селянинову.

Общую ситуацию для земледелия Бурятии характеризует уровень агроклиматического потенциала, который складывается в регионе. Академик П.Л. Гончаров считает, что если в среднем по России агроклиматический потенциал принять за

единицу, то по Забайкалью, Хакасии, Туве и Якутии он составляет в пределах 0,46-0,48, по Восточной Сибири – 0,52-0,58 [1].

По мнению А.М. Емельянова, в сухостепной зоне Бурятии возможно успешное возделывание как зерновых, так и кормовых культур с длиной вегетационного периода до 90-100 дней по технологиям, учитывающим гидротермические условия, параметры режима влажности и другие агроклиматические характеристики [2].

Исследованиями Н.В. Самотаевой в условиях Верхневолжья выявлено, что прохождение фаз развития картофеля в большей степени зависит от сорта, агроклиматических условий и в меньшей – от фона минерального питания. Так, у среднепозднего сорта Ласунак длина межфазовых периодов была меньше, чем у раннепозднего Удача в разные годы: «посадка – всходы» на 1-2 дня, «всходы – бутонизация» – на 3-6, «всходы-увядание ботвы» – 1-13 дней. Среднепоздний сорт Луговской характеризовался наибольшей продолжительностью всех периодов вегетации. В сравнении с сортом Удача они были длиннее: «посадка – всходы» на 1-5 дней, «всходы – бутонизация» - 3-16, «бутонизация – цветение» - 2-12. Данный

сорт сохраняет ботву зеленой до самой уборки в связи с большей устойчивостью к фитофторозу [5].

Методика исследований. Полевые исследования проводились в Иволгинском районе республики в 2012-2014 гг. на каштановой мучнисто-карбонатной почве в богарных условиях. Почва опытного участка характеризовалась супесчаным гранулометрическим составом, слабощелочной реакцией среды ($pH_{\text{вод}} 7,2 \pm 0,1$), очень низким содержанием гумуса ($1,48 \pm 0,14$). Содержание нитратного азота в слое 0-20 см почвы до посадки было также очень низким (>5 мг/кг) во все годы исследований. Количество подвижного фосфора (по Мачигину) в пахотном слое за годы исследований изменялось в пределах 17-45 мг/кг, то есть соответствовало среднему и повышенному уровню. Количество обменного калия (по Мачигину) составляло 72,3 - 121 мг/кг – очень низкий и низкий уровень обеспеченности.

Опыты проводились с картофелем сортов Волжанин и Зекура. Эти сорта районированы в сухостепной зоне Бурятии. Следует отметить, что большинство исследований в Бурятии проводилось с сортом Волжанин, районированным в Бурятии с 1964 года. Изучение продуктивности новых районированных сортов, включая сорт Зекура, является актуальным.

Методика постановки и проведения полевого опыта и агрохимические исследования общепринятые. Площадь учетной делянки – 12,5 м² (5,0x2,5 м), повторность 4-кратная. Схема полевого опыта: 1-й опыт – 1. Без удобрений (контроль); 2. P60K60 - фон; 3. NH₄NO₃ (60) + фон; 4. NH₄NO₃(40) + фон + NH₄NO₃(20) – при посадке; 2-й опыт – 1. Без удобрений (контроль); 2. P60K60 – фон 3. CO(NH₂)₂ (60) + фон; 4. CO(NH₂)₂ (60) + фон+ CO(NH₂)₂ (20) – при посадке.

Минеральные удобрения в виде аммиачной селитры, мочевины, двойного суперфосфата, хлористого калия ($N_{\text{aa}}, N_{\text{м}}, P_{\text{сд}}, K_{\text{x}}$) вносили ежегодно под вспашку согласно схеме опыта. Система обработки почвы и технология возделывание

культуры – зональные, рекомендованные для сухой степи Бурятии. Картофель высаживали по чистому пару во второй декаде мая.

Посадка производилась на глубину 8-10 см, по схеме 70x25 см, клубнями средней массы 50-80 г. В период вегетации картофель дважды окучивали. Учет продуктивности проводили путем поделяночного взвешивания клубней (товарных, нетоварных) с учетной площади в конце первой – начале второй декады сентября.

Результаты и их обсуждение. Выход товарных клубней на неудобренном варианте (контроль) в опыте оказался низким и варьировал от 9,9 до 15,5 т/га (табл. 1).

Существенный прирост урожая над контролем во все годы наблюдений обеспечил внесение минеральных туков как фоновых (P60K60), так и (N_{aa} , и $N_{\text{м}}$) на фоне (P60K60) с достоверным преимуществом для сорта Зекура.

Из данных таблицы 1 видно, что по всем вариантам в годы исследования средняя урожайность картофеля была выше у сорта Зекура по сравнению с Волжанином. Это связано с тем, что в годы исследования практически во все фазы складывался благоприятный гидротермический режим для эффективного влияния минеральных удобрений на оптимальное развитие картофеля и формирование клубней.

Результаты анализа условий в годы исследований (табл. 2) показали, что гидротермический режим для сорта Зекура в период «посадка – всходы» в годы исследований отличался по своим значениям.

Анализ данных показывает, что период «посадка-всходы» является важным периодом по влиянию метеорологических факторов на формирование полноценного роста и развития картофеля. Из данных таблицы 2 видно, что в 2012 году гидротермические условия были наиболее благоприятными для развития картофеля сорта Зекура, количество взошедших растений составило 16 шт./м². Вегетаци-

Таблица 1 – Средняя урожайность картофеля сортов Зекура и Волжанин, т/га

Вариант	2012	2013	2014	В среднем 2012-2013 гг.		В среднем 2012-2014 гг.	
				т/га	в % к контролю	т/га	в % к контролю
Зекура Опыт 1							
Контроль	15,50	13,59	0,87	14,6	-	9,9	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,08	15,56	0,67	16,3	11,6	11,1	12,0
NH ₄ NO ₃ (60) + Фон	24,50	16,01	0,56	20,3	39,0	13,7	38,4
NH ₄ NO ₃ (40) + Фон+ 20 NH ₄ NO ₃ при посеве	24,70	15,63	0,44	20,2	38,4	13,6	37,4
HCP _{0,5}	1,10	0,48	0,10				
Зекура Опыт 2							
Контроль	15,50	13,59	0,87	14,6	-	9,9	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,08	15,56	0,67	16,3	11,6	11,1	12,0
CO(NH ₂) ₂ (60) + Фон	27,40	15,71	0,54	21,6	47,9	14,6	47,5
CO(NH ₂) ₂ (40) + Фон+ 20 CO(NH ₂) ₂ при посеве	27,10	15,63	0,62	21,4	46,6	14,5	46,5
HCP _{0,5}	0,81	0,53	0,07				
Волжанин Опыт 1							
Контроль	15,00	9,90	0,71	12,5	-	8,5	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,04	11,33	0,49	14,2	13,6	9,6	12,9
NH ₄ NO ₃ (60) + Фон	23,60	12,15	0,59	17,9	43,2	12,1	42,4
NH ₄ NO ₃ (40) + Фон+ 20 NH ₄ NO ₃ при посеве	23,26	11,75	0,50	17,5	40,0	11,8	38,8
HCP _{0,5}	0,84	0,23	0,08				
Волжанин Опыт 2							
Контроль	15,00	9,90	0,71	12,5	-	8,5	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,04	11,33	0,49	14,2	13,6	9,6	12,0
CO(NH ₂) ₂ (60) + Фон	26,60	11,87	0,64	19,2	53,6	13,0	52,9
CO(NH ₂) ₂ (40) + Фон+ 20 CO(NH ₂) ₂ при посеве	26,54	11,52	0,60	19,0	52,0	12,9	51,8
HCP _{0,5}	0,75	0,21	0,11				

Таблица 2 – Гидротермический режим периода «посадка-всходы» картофеля сорта Зекура

Год	ГТК	Среднесуточная температура, °С	Число взошедших растений, шт./м ²	Календарные сроки периода
2012	0,58	12,7	16	20.05-9.06
2013	0,44	13,3	14	22.05-15.06
2014	0,22	23,8	9	25.05-5.07
В среднем	0,41	16,6	13	-

онный период 2014 г. по ГТК был неблагоприятным, и минеральные удобрения не

оказали положительного влияния на продуктивность картофеля (табл. 3).

Таблица 3 – Гидротермический режим периода «посадка-всходы» картофеля сорта Волжанин

Год	ГТК	Среднесуточная температура, °С	Число взошедших растений, шт./м ²	Календарные сроки периода
2012	0,62	12,5	15	20.05-12.06
2013	0,42	13,6	17	22.05-17.06
2014	0,24	24,0	6	25.05-10.07
В среднем	0,52	16,7	12,7	-

Показатели гидротермических условий в различные периоды роста и раз-

вития растений картофеля Зекура и Волжанин представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели гидротермических условий в различные периоды роста и развития растений картофеля сортов Зекура и Волжанин

Годы	Календарные сроки	Продолжительность, дней	Среднесуточная температура, °С	ГТК
Зекура				
«Всходы-бутонизация»				
2012	9.06-1.07	22	17,3	0,95
2013	15.06-9.07	24	16,2	0,88
2014	5.07-29.07	24	27,3	0,19
В среднем	-	23,3	20,3	0,67
«Бутонизация-цветение»				
2012	1.07-7.07	6	19,0	1,48
2013	9.07-15.07	6	10,7	0,37
2014	29.07-6.08	8	18,2	0,84
В среднем	-	6,7	15,9	-
«Цветение-уборка»				
2012	7.07-18.09	73	15,3	1,06
2013	15.07-15.09	62	13,5	0,38
2014	6.08-14.09	39	11,6	-
В среднем	-	58	13,5	0,72
Волжанин				
«Всходы-бутонизация»				
2012	12.06-7.07	25	17,9	1,20
2013	17.06-10.07	23	16,1	0,79
2014	10.07-2.08	22	25,8	0,48
В среднем	-	23,3	19,9	0,82
«Бутонизация-цветение»				
2012	7.07-13.07	6	19,0	0,99
2013	10.07-18.07	8	21,3	0,37
2014	2.08-12.08	10	18,2	-
В среднем	-	8	19,5	0,68
«Цветение-уборка»				
2012	13.07-18.09	67	15,3	0,92
2013	18.07-15.09	59	15,2	0,42
2014	12.08-14.09	33	14,0	-
В среднем	-	53	14,9	0,67

Анализ данных таблицы 4 показывает, что в период «всходы-бутонизация» для сорта Зекура благоприятные гидротермические условия создавались в 2012 и в 2013 гг. (ГТК равен, соответственно, 0,95 и 0,88). А самый экстремально засушливый гидротермический режим наблюдался в 2014 г. – 0,19. Общая продолжительность этого межфазного периода для сорта Зекура составила 22-24 дней.

По нашим наблюдениям в период «всходы-бутонизация» гидротермический режим для сорта Волжанин в 2012 и 2013 годах также был положительным (ГТК – 1,20 и 0,79 соответственно). Общая продолжительность периода составила 22-25 дней.

В периоды «бутонизация-цветение» и «цветение-уборка» гидротермические условия для роста и развития растений обоих сортов были наиболее благоприятны в 2012 г., с небольшим различием для каждого сорта.

В 2014 году период «бутонизация-цветение» не наблюдался ввиду экстремально высоких температур, сопровождаемых засухой и отсутствием осадков и запасов влаги в почве.

Выводы: 1. В условиях сухой степи Бурятии на каштановых почвах сорт Зекура имеет высокую продуктивность по сравнению с районированным сортом Волжанин в вариантах с мочевиной.

2. На процесс роста и развития, урожайность сорта Зекура по сравнению с

Волжанином значительное влияние оказывали гидротермические условия и применение минеральных удобрений.

Библиографический список

1. Гончаров, П.Л. К вопросу об устойчивости растениеводства в Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана [Текст] / П.Л. Гончаров // Труды 8-й междунар. науч.-пркт. конф. (Барнаул, 26-28 июля 2005 г.) / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2005. – Т.1. – С. 299-302.

2. Емельянов, А.М. Некоторые параметры агрометеорологических условий засушливой зоны Бурятии [Текст] / А.М. Емельянов // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2014. – № 3(36). – С. 143-146.

3. Кушнарёв, А.Г. Картофель в Забайкалье [Текст]: монография / А.Г. Кушнарёв. – Новосибирск: Наука, 2003. – С. 229.

4. Растениеводство в Забайкалье [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.В. Барнаков, В.П. Баиров, А.Г. Кушнарёв; под ред. В.П. Баирова. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятской ГСХА, 1992. – С. 422.

5. Самотаева Н.В. Программирование урожайности разных по скороспелости сортов картофеля в условиях Верхневолжья [Текст]: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Н.В. Самотаева. – Тверь, 2009 – 24 с.

7. Селянинов, Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата [Текст] / Г.Т. Селянинов // Труды по с.-х. метеорологии. – 1928. – Вып. 20. – С. 165-172.

8. Селянинов, Г.Т. Принципы агроклиматического районирования в СССР [Текст] / Г.Т. Селянинов. – М.: Гидрометеоздат, 1958. – С. 7-13.

УДК 631.81.095.337:635

С.Б. Цыдыпова¹, С.Б. Сосорова², Н.Е. Абашеева^{2,1}

¹ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

²ФГБУН «Институт общей экспериментальной биологии СО РАН»

ВЛИЯНИЕ САМАРИЯ НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: микроэлементы, самарий, томаты, столовая свекла, экологическая безопасность.

Внесение малых доз самария в почву и обработка семян и вегетирующих растений слабыми растворами элемента не вызывает существенных изменений содержания микроэлементов в плодах томата и столовой свеклы. Установлена безопасность применения самария в посевах овощных культур.

S. Tsydyпова¹, S. Sosorova², N. Abasheeva^{2,1}

¹FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

²FSBRI "Institute of the general and experimental biology of Siberian Branch of Russian Academy of Science", Ulan-Ude

INFLUENCE OF SAMARIUM ON THE COMPOSITION OF ELEMENTS IN VEGETABLES AND THEIR PRODUCTIVITY

Keywords: trace elements, samarium, tomatoes, table beet, ecological safety.

Introduction of small doses of samarium into the soil and treatment of seeds and vegetative plants with weak solutions of the element don't cause essential changes in the content of trace elements in tomatoes and table beets. Safety doses for application of samarium in vegetables are defined.

Введение. Почвы Забайкалья характеризуются низким содержанием микроэлементов – меди, молибдена, марганца, цинка, обусловленном микроэлементным составом почвообразующих пород. Из-за преимущественного развития физическое выветривания и сконцентрированности корневой системы в верхнем прогреваемом слое (0-30 см) биологическая аккумуляция микроэлементов в почвенном профиле выражена слабо [17,1,6]. При низкой степени подвижности микроэлементов почвы Забайкалья характеризуются слабой обеспеченностью их доступными формами, в связи с чем наблюдается дефицит микроэлементов в пастбищной растительности, что является причиной возникновения эндемических заболеваний у животных [4].

Агрохимические исследования эффективности применения микроэлементов показали их положительное влияние на активизацию физиологических функций растений, повышение урожайности [6,10,17].

В последние десятилетия возросла активность изучения действия редкоземельных элементов (РЗЭ) в системе почва-растение. Имеются данные по содержанию самария в растениях и его влияния на их пищевые и кормовые качества

[11,12,13,15]. В почвах Бурятии РЗЭ, в том числе самарий, находятся в пределах средних значений для почв мира [9].

При определении содержания редкоземельных элементов было установлено, что они аккумулируются в корневой системе, не накапливаясь в наземных органах.

Для экологической оценки действия самария на элементный состав растений нами проведены исследования химического состава овощных культур в условиях криоаридного климата.

Методика исследования. Опыт с томатом сорта Дубок проводился в микрополевым опыте на серой лесной легкосуглинистой почве с содержанием гумуса 5,7% , со средним содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Почва огородная, хорошо окультуренная, за 2 года до постановки опыта навоз не вносился. Схема опыта:

1. NPK – фон
2. Фон + предпосевное намачивание семян в воде. Контроль
3. Фон+Sm 250мкг/кг в почву
4. Фон+ предпосевное намачивание в 0,05% растворе Sm₂(SO₄)₃
5. Фон+ предпосевное намачивание в 0,05% Sm₂(SO₄)₃ + опрыскивание в фазу бутонизации и начала цветения.

Опыт со столовой свеклой сорта

«Красный шар» был заложен на серой лесной легкосуглинистой почве с содержанием гумуса 3,5 %, со средним содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Схема опыта:

1. NPK – фон
2. Фон + намачивание семян в воде.

Контроль

3. Фон+Sm в почву 0,25 мг/кг
4. Фон+Sm в почву 0,50 мг/кг
5. Фон+предпосевное намачивание семян в 0,05% растворе $Sm_2(SO_4)_3$.

Аммиачная селитра, двойной гранулированный суперфосфат, хлорид калия были внесены из расчета (мг/кг почвы) $N_{100} P_{100} K_{100}$, самарий в почву вносили в форме сульфата.

В почвах нами было определено содержание макро- и микроэлементов и самария (табл. 1).

Содержание микроэлементов в почвах опытных участков было ниже средних значений по сравнению с почвами Бурятии: марганца – в 1,6-2,2 раза, меди – в 2,5-3 раза; цинк – в пределах средних показателей, в опытах с томатами содержание кобальта в 2 раза превышало средние значения [17], по сравнению с кларком – в 1,5 раза, а в почвах под свеклой – в 1,2 раза больше. Количество тяжелых металлов значительно ниже кларка, за исключением кадмия и свинца. Но по данным Г.М. Иванова (2007), в серых лесных почвах Бурятии содержание свинца составило 32 мг/кг (табл. 1). По сравнению с кларком содержание кадмия выше в 3,1 раза, возможно превышения некоторых микроэлементов и тяжелых металлов по сравнению с кларком и средних значений обусловлено тем, что почва огородная и длительное время удобрялась навозом и минеральными удобрениями.

Химические анализы почв и растений выполнены общепринятыми методами [16,3], с использованием атомно-абсорбционной спектроскопии (прибор AAS AANA LYST-400) после предварительного разложения проб фтороводородистой кислотой. Самарий в растениях определяли после сухого озоления с арсеназо III. Закладка микрополевого опыта и статис-

тическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову [5].

Результаты и их обсуждение. В литературе имеются данные о физиолого-биохимической роли РЗЭ по уровню их накопления в растениях, в зависимости от их биологических особенностей, а также геохимической ситуации [11,12,13]. При этом влияние РЗЭ на химический состав овощных культур слабо изучено.

По результатам наших исследований (табл. 2) отмечено, что содержание азота, фосфора, калия, кальция, магния в плодах томата во всех вариантах опыта находилось в пределах нормы. Но распределение микроэлементов по вариантам опыта варьировало в разных пределах по отношению к контролю. В частности, поступление марганца и цинка в плоды томата в вариантах с самарием было ниже, чем в контроле. Количество кобальта при намачивании семян самарием превышало контроль в 1,5 раза. При этом поступление микроэлементов в томаты не превышало контрольный вариант. При внесении самария в почву в отличие от других способов применения элемента количество железа несколько повышалось по сравнению с контрольным вариантом. Следует отметить, что содержание кадмия в томатах было выше средних значений по культуре во всех вариантах опыта [8]. Возможно, это связано с биологическими особенностями культуры, с ее способностью к аккумуляции этого элемента. Поступление самария в томаты в 1,5 раза превысило контроль в вариантах при внесении элемента в почву и при двукратном применении (предпосевное намачивание и опрыскивание в фазу бутонизации и начала цветения).

Таким образом, содержание тяжелых металлов в томатах не превышало пределы колебаний их количества в растениях [14].

Прибавка урожая в вариантах с самарием составляла от 20 до 27% (табл. 3), при этом улучшались пищевые качества плодов за счет увеличения сухого вещества, сахаристости, аскорбиновой кислоты [18].

Таблица 1 – Содержание биофильных микроэлементов в почвах

Почва	Mn	Zn	Cu	Co	Cr	Ni	Cd	Pb	Fe	Sm
Почва серая лесная (опыт с томатами)	485,8±3,67	39,6±1,05	6±0,78	12±0,81	27,9±2,23	15,2±0,9	1,1±0,14	27,1±0,59	12364±89,78	4,6±0,54
Почва серая лесная (опыт со свеклой)	352,4±14,39	33,1±2,45	5±0,64	6,5±0,32	22,1±0,42	12,9±0,83	0,9±0,1	26,8±0,46	10450±510	4,4±0,21
Среднее содержание в почвах РБ [1]	787	39	15,3	5,7	-	-	-	-	-	-
Кларк почв, мг/кг. Цитируется с Иванов, 2007	1000	90	30	8	70	50	0,35	12	40000	-
Медианный фон, в серых лесных почвах Республики Бурятия. Иванов, 2007	675	76	22	9,5	55	25	0,023	32	10400	-
Средняя концентрация самария в почве в Бурятии. Кожевникова [6]										5,5

Таблица 2 – Влияние самария на элементный состав томатов

№ п/п	Вариант	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Co	Ni	Cd	Pb	Fe	Sm
		%													
1	Фон + предпосевное намачивание семян в воде. Контроль	0,37± 0,03	0,12± 0,05	0,22± 0,02	0,01± 0,005	0,02± 0,004	32,1± 1,5	50,7± 0,4	10,2	1,5	11,0	0,7	8,0	189,5	0,31
2	Фон+Sm 250мг/кг в почву	0,37± 0,03	0,20± 0,05	0,20± 0,02	0,01± 0,005	0,02± 0,002	27,4± 1,3	42,5± 0,7	10,7	1,4	9,6	0,7	7,0	200,9	0,47
3	Фон+ предпосевное намачивание в 0,05% растворе Sm ₂ (SO ₄) ₃	0,380, 04	0,11± 0,03	0,22± 0,03	0,01± 0,05	0,02± 0,01	26,4± 1,2	42,0± 0,5	9,8	2,2	5,5	0,5	6,7	120,6	0,37
4	Фон+ предпосевное намачивание в 0,05% Sm ₂ (SO ₄) ₃ + опрыскивание в фазу бутонизации и начала цветения	0,330, 03	0,10± 0,02	0,22± 0,02	0,010, 05	0,02± 0,01	23,3± 1,2	40,7± 0,6	11,2	1,7	6,3	0,6	6,2	146,4	0,46
5	Пределы колебаний норм. Концентраций элементов мг/кг, сух.вещ [Минеев [16]							15-150	2-12	0,3-0,5	0,4-3	0,05- 0,2	0,1-5		

Таблица 3 – Влияние редкоземельного элемента самария на урожайность томатов

№ п/п	Вариант	Урожайность, г/0,5м ²	Прибавка,	
			г	%
1	НРК-фон	3053	-	-
2	Фон + предпосевное намачивание семян в воде. Контроль	3210	157	5
3	Фон+Sm 250мкг/кг в почву	2536	-	-
4	Фон+ предпосевное намачивание в 0,05% растворе Sm ₂ (SO ₄) ₃	3888	835	20
5	Фон+ предпосевное намачивание в 0,05% Sm ₂ (SO ₄) ₃ + опрыскивание в фазу бутонизации и начала цветения	3877	824	27
НСР(5%)		73,384		

При изучении элементного химического состава столовой свеклы (табл. 4), нами было отмечено, что микроэлементы и самарий аккумулировались преимущественно в ботве. По сравнению с корнеплодами особенно заметно увеличивалось поступление марганца в ботву при внесении самария в почву в дозе 500 мкг. Содержание элемента в ботве было в 3-4 раза больше, чем в контроле. В корнеплодах столовой свеклы заметно варьирует количество свинца. Содержание его при намачивании семян самарием в 1,3 раза превышало контроль, в этом же варианте поступление марганца в корнеплоды превышало контроль в 1,2 раза. Количество цинка по сравнению с контролем было выше в 1,2 раза, чем в варианте с намачиванием семян и внесением самария в почву в дозе 500 мкг. В этих же вариантах поступление железа по сравнению с контролем увеличивалось в 1,4 раза, а количество самария – в 1,5 раза.

Урожайность столовой свеклы во всех вариантах с самарием повышалась на 13% по отношению к контролю (табл. 5) и существенно улучшались ее пищевые качества за счет увеличения сухого вещества и сахаристости [19].

Заключение. Содержание микроэлементов зависит от биологических особенностей томата и столовой свеклы. Самарий при разных дозах и способах применения не оказывал влияния на уровень поступления химических элементов, не превышающих средние уровни в растениях.

Библиографический список

1. Абашеева, Н.Е. Агрохимия почв Забайкалья [Текст]: монография /Н.Е. Абашеева. – Новосибирск: Наука, СО,1992. – 211 с.
2. Абашеева, Н.Е. Микроэлементы в почвах и растениях Бурятии [Текст] / Н.Е. Абашеева, Л.Л. Убугунов, М.Р. Маладаева, Ю.Н. Рузавин. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2002. – 72 с.
3. Агрохимические методы исследования почв [Текст]/ Ред. А.В. Соколов. – М.: Наука, 1975. – 436 с.
4. Балдаев, С.Н. Корма и профилактика эндемических болезней овец [Текст] /С.Н. Балдаев, С.А. Кириллов. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1986. – 128 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) [Текст]: учеб. пособие / Б.А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Иванов, Г.М. Биогеохимия марганца меди в ландшафтах Тункинского Прибайкалья [Текст] / Г.М. Иванов; ред. М.В. Ефимов. – Новосибирск: Наука, СО, 1978. – 141 с.
7. Иванов, Г.М. Микроэлементы-биофилы в ландшафтах Забайкалья [Текст]: монография / Г.М. Иванов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. – 239 с.
8. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы и неметаллы в системе почва-растение [Текст] / В.Б. Ильин; отв. ред. А.И. Сысо. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 219 с.
9. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях [Текст] / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас.; пер. с англ. Д.В. Гринчук, Е.П. Янина; под ред. Е.Ю. Саета. – М.: Мир,1989. – 439 с.
10. Кашин, В.К. Бор в растительности

Таблица 4 – Влияние разных способов применения самария на элементный состав столовой свеклы

№ п/п	Варианты	N	P	K	Ca	Mg	Содержание микроэлементов, мг/кг сухого вещества								
							Mn	Zn	Cu	Co	Ni	Cd	Pb	Fe	Sm
1	Фон + намачиван ие семян в воде. Контроль	0,47±0, 06	0,03±0, 011	0,23± 0,01	0,03± 0,01	0,03± 0,06	26,5 ± 0,23	14,4 ± 0,28	3,9 ± 0,14	3,9 ± 0,14	2,59 ± 0,28	0,3 ± 0,16	3,1 ± 0,02	72,4 ± 2,13	0,4 ± 0,03
							78,1 ± 0,27	15,2 ± 0,18	6,9 ± 0,46	6,9 ± 0,46	5,5 ± 0,57	0,65 ± 0,13	7,5 ± 0,22	347,7 ± 3,86	0,68 ± 0,04
2	Фон + намачиван ие семян в воде +Sm в почву 250 мкг/кг	0,49±0, 065	0,03±0, 01	0,31± 0,02	0,03± 0,01	0,04± 0,02	23,5 ± 0,47	13,7 ± 0,16	4,9 ± 0,27	0,7 ± 0,02	2,0 ± 0,26	0,3 ± 0,16	3,7 ± 0,	83,9 ± 2,	0,35 ± 0,05
							91,8 ± 0,33	14,9 ± 0,62	5,3 ± 0,23	4,1 ± 0,27	3,9 ± 0,53	0,7 ± 0,21	9,3 ± 0,	352,3 ± 5	0,52 ± 0,06
3	Фон + намачиван ие семян в воде +Sm в почву 500 мкг/кг	0,53±0, 025	0,02±0, 01	0,31± 0,02	0,03± 0,01	0,03± 0,01	25,5 ± 0,29	17,6 ± 0,37	2,6 ± 0,22	0,8 ± 0,01	2,0 ± 0,02	0,25 ± 0,02	2,9 ± 0,4	102,8 ± 0,89	0,60 ± 0,04
							101,2 ± 0,53	13,3 ± 0,34	6,1 ± 0,53	4,2 ± 0,14	4,0 ± 0,19	0,7 ± 0,02	8,9 ± 0,59	506,0 ± 5,47	0,43 ± 0,03
4	Фон + намачиван ие семян в растворе Sm ₂ (SO ₄) ₃	0,41±0, 048	0,03±0, 01	0,23± 0,01	0,03± 0,01	0,06± 0,02	30,5 ± 0,05	15,1 ± 0,34	4,3 ± 0,4	0,8 ± 0,14	2,5 ± 0,28	0,2 ± 0,28	4,2 ± 0,36	88,0 ± 3,54	0,33 ± 0,05
							88,1 ± 0,32	13,1 ± 0,44	5,1 ± 0,33	3,7 ± 0,53	–	0,6 ± 0,19	7,1 ± 0,23	253,5 ± 6,18	0,78 ± 0,04
	Пределы колебаний норм. Концентраций элементов мг/кг, сух.вещ Минеев [16]						15-150	2-12	0,3-0,5	0,4-3	0,05-0,2	0,1-5			

Примечание: числитель – в корнеплоде, знаменатель – в ботве.

Таблица 5 – Влияние разных способов применения самария на урожай столовой свеклы в вегетационно-полевом опыте

№ п/п	Варианты опыта	Урожай корнеплодов, г/0,5 м ²	Прибавка к первому варианту		Прибавка ко второму варианту	
			г	%	г	%
1	НPK -фон	2100	-	-	-	-
2	Фон + намачивание семян в воде. Контроль	2158	58	3	-	-
3	Фон+Sm в почву 0,25 мг/кг	1680	-	-	-	-
4	Фон+Sm в почву 0,50 мг/кг	1555	-	-	-	-
5	Фон+ намачивание семян в 0,05% растворе Sm ₂ (SO ₄) ₃	2437	337	16	279	13
	НСР 0,95	113,22				

Забайкалья [Текст] /В.К. Кашин, Г.М. Иванов // Агрохимия. – 2001. – № 8. – С.33-41.

11. Кожевникова, Н.М. Особенности распределения валового и подвижных форм цезия, неодима, самария в профиле серой лесной почвы Забайкалья [Текст] / Н.М. Кожевникова //Агрохимия. – 2010. – № 6. – С. 65-68.

12. Кожевникова, Н.М. Влияние разных доз самария на его поступление в растения и урожай гороха [Текст] / Н.М. Кожевникова, Е.П. Ермакова // Агрохимия. – 2009. – № 3.– С. 36-39.

13. Кожевникова, Н.М. Влияние сульфата самария на продуктивность гороха и овощных культур, подвижность самария в каштановой почве и его накопление растениями [Текст] / Н.М. Кожевникова, Е.П. Ермакова // Агрохимия. – 2009. – № 6. – С. 52-55.

14. Минеев, В.Г. Экологические проблемы агрохимии [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 285 с.

15. Переломов, Л.В. Взаимодействие редкоземельных элементов биотическими и абиотическими компонентами почв [Текст] /Л.В. Переломов // Агрохимия. – 2007. – № 11. – С.85-96.

16. Практикум по агрохимии [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 692 с.

17. Сеничкина, М.М. Микроэлементы в почвах Сибири [Текст]: монография / М.М. Сеничкина, Н.Е. Абашеева. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1986. – 176 с.

18. Цыдыпова, С.Б. Влияние бора, меди и самария на урожай и пищевые качества томата [Текст] /С.Б. Цыдыпова, Н.Е. Абашеева // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2012. – № 3 (28). – С.91-95.

19. Цыдыпова, С.Б. Влияние самария на продуктивность и качество овощных культур [Текст] / С.Б. Цыдыпова, Н.Е. Абашеева //Агрохимия. – 2013. – № 3. – С.60-64.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.082:636.22/.28.082.13

**К.М. Джуламанов¹, Д.Ц. Гармаев², М.П. Дубовскова¹, В.И. Колпаков¹,
Г.Н. Урынбаева¹**

¹ ФГБНУ «Всероссийский НИИ мясного скотоводства», Оренбург

² ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

ОЦЕНКА И ОТБОР ГЕРЕФОРДСКИХ КОРОВ

Ключевые слова: племенная оценка, тип телосложения, высота в крестце, молочность, воспроизводительная способность, корреляция.

Изучение хозяйственно-полезных признаков маточной части стада племенного завода «Полоцкий» позволило выявить значительное разнообразие по живой массе, молочности и воспроизводительной способности. Для дальнейшего совершенствования стада наиболее эффективным методом племенной работы является целенаправленное использование генетического потенциала высокомолочных коров через селекционную группу.

**K. Dzhulamanov¹, D. Garmaev², M. Dubovskova¹, V. Kolpakov¹,
G. Urynbaeva¹**

¹ FSBRI "All-Russian Research Institute of Beef Cattle", Orenburg

² FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

EVALUATION AND SELECTION OF HEREFORD COWS

Keywords: breeding evaluation, body type, height at the rump, milking ability, reproductive ability, correlation.

The study of economically useful features of the cows at the breeding plant "Polotsk" revealed a considerable diversity in their live weight, milking and reproductive ability. To improve the herd the most effective method of breeding is a purposeful use of the genetic potential of cows with high milking ability.

Введение. Дальнейшая интенсификация мясного скотоводства в значительной мере зависит от эффективности селекционно-генетической работы по совершенствованию существующих пород. Основы его – выведение новых внутрипородных типов скота, искусственное осе-

менение, рациональное использование высокоценных коров, направление отбора и подбора. Углубление и расширение информации о племенной ценности отдельных животных – неотъемлемая часть целенаправленного совершенствования племенной работы со стадом. Селекци-

онно-генетические программы «дифференцированного отбора и выращивания мясных коров» играют важную роль в технологии селекционного процесса, должны соответствовать состоянию зоотехнической культуры производства и уровню научно-технического прогресса мясного скотоводства.

На современном этапе развития племенного дела необходима разработка более эффективных методов выявления и точной оценки генотипов животных по фактическим результатам заводского использования.

Племенная работа на повышение однородности и закрепление наследственности высокопродуктивных коров представляет большой практический интерес для дальнейшего совершенствования стада племенного завода.

Условия и методы исследования.

Рационы кормления полностью соответствовали нормативным потребностям коров-матерей и подсосных телят в питательных веществах [5].

Фенотипическую оценку маточного стада проводили по показателям живой массы, экстерьерно-конституциональным особенностям и молочности [4]. Молочность по телочкам переводили на живую

массу бычков, используя переводной коэффициент, который для данного стада составил 1,049.

Воспроизводительная способность герефордских коров оценивалась по данным зоотехнического и ветеринарного учета с определением межотельного периода.

Для проведения оценки племенной ценности создаваемого комолого типа скота отечественной селекции проводили группировку коров методом моделирования искусственного отбора в разных вариантах по сопряженным селекционным признакам [7, 8].

Результаты исследований и их обсуждения. Определенный экстерьерно-конституциональный тип постоянно поддерживается и закрепляется целенаправленным отбором и новой системой оценки герефордского скота по экстерьеру [1, 2, 3].

В пределах каждой группы коровы стада были дифференцированы по уровню анализируемых показателей, что представляет значительные удобства для селекционного отбора и контроля за формированием выраженности типа телосложения (табл. 1).

Таблица 1 – Дифференциация коров по экстерьеру и выраженности типа телосложения

Группа	Высота в крестце, см		Конституция и экстерьер, балл		Количество коров, гол.	Класс
	lim min-max	средняя	lim min-max	средняя		
I	125-135	128	83-90	86	191	элита-рекорд
II	124-131	125	81-86	86	333	элита, элита-рекорд
III	122-128	125	74-84	85	253	II, I класс, элита
IV	120-128	124	74-85	84	253	II, I класс, элита, элита-рекорд
V	118-130	120	74-84	80	70	II, I класс
По стаду	118-135	125	74-90	86	1100	II, I класс, элита, элита-рекорд

При оценке конституции и экстерьера герефордских коров особое внимание обращали на общий вид, развитие и выраженность типа породы. При этом особое внимание обращали на типичность герефордской породы скота и выраженность желательного типа телосложения.

Хорошо выраженному мясному типу свойственны крупный формат телосложения, широкое округлое туловище с развитой мускулатурой, крепкий, но не грубый костяк.

Максимально 27 баллов и класс элита-рекорд получали коровы с высотой в крестце не менее 135 см и оценкой за стати телосложения 85 баллов.

Настойчивое использование при отборе в селекционную группу высотного промера было большим шагом в изменении наследственно обусловленных способностей животных стада, когда перспективно разведение высокорослого типа скота. Более строгие требования к особенностям качества телосложения позволяют ограничить использование в племен-

ном подборе герефордских коров даже с превосходной экстерьерной оценкой (85 баллов и выше) за несоответствие по высоте в крестце (123 см и менее).

В среднем показатели экстерьера и телосложения у коров 3 и 4 лет отвечали требованиям класса элита герефордской породы, в то же время у взрослых коров – требованиям бонитировочного класса элита-рекорд.

Наиболее существенные недостатки экстерьера коров стада: общее недоразвитие, негармоничное телосложение, несоответствие типу породы, узкая неглубокая грудь, слабое развитие мышечной ткани спины и поясницы. Экстерьер и выраженность типа телосложения устойчиво наследуется и они достаточно надежный показатель прижизненной оценки животных по общему развитию и отдельным статьям экстерьера.

В мясном скотоводстве живая масса является основным селекционным признаком (табл. 2).

Таблица 2 – Живая масса коров, кг

Лимит min-max	Возраст в отелах								
	Первый отел			Второй отел			Третий отел и старше		
	n	$X \pm S_x$	C_v	n	$X \pm S_x$	C_v	n	$X \pm S_x$	C_v
326-350	3	342,0±6,53	3,30						
351-375	3	368,0±5,31	2,50						
376-400	5	389,0±3,60	2,06						
401-425	77	418,4±0,80	1,68	10	424,0±0,28	0,21			
426-450	9	436,0±2,86	1,97	5	444,0±4,07	2,05	8	448,2±1,45	0,97
451-475	58	468,0±0,78	1,26	58	470,0±0,82	1,32	32	471,9±1,24	1,47
476-500	8	490,0±3,29	1,90	77	492,0±0,73	1,30	51	496,0±1,07	1,53
501-525	18	518,0±1,53	1,25	74	520,0±0,46	0,77	88	519,0±0,39	1,03
526-550	3	548,0±1,63	0,51	24	543,0±1,15	1,04	315	542,0±0,39	1,30
551-575							96	560,9±0,67	1,16
576-600							43	587,1±2,28	2,51
601-625							28	614,0±1,57	1,35
626-650							22	636,0±1,55	1,14
651-675							16	658,0±1,94	1,14
676-700							8	683,0±1,46	0,60
701-725							1	706,0	
726-750							1	728,0	

Следует отметить достаточно высокую продуктивность коров отечественной популяции племзавода «Полоцкий». Средняя живая масса по стаду состав-

ляет: в возрасте 3 лет – 447,0±2,99 кг, в 4 года – 496,4±1,85, в 5 лет и старше – 547,4±0,06 кг.

Максимальную живую массу коровы

племзавода достигают в возрасте 8 лет, но уже в возрасте 5 лет их масса составляет 90 % от максимальной, что указывает на их удовлетворительную скороспелость.

Ежегодное получение от каждой выращиваемой мясной коровы теленка имело важное значение для удешевления про-

изводства товарной продукции, так как в мясном скотоводстве все затраты по содержанию основного стада окупаются только стоимостью полученного прироста живой массы приплода.

Воспроизводительная способность коров оценивалась по межотельному периоду в сутках (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика маточного поголовья по воспроизводительной способности

Межотельный период, сут.	Порядковый номер отела								Итого
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
	Количество коров в разрезе отелов, гол								
по стаду									
до 365		36	31	34	21	5	3	2	132
366-401		71	62	82	59	25	3	9	311
402-438		73	61	74	68	23	24	5	328
439-475		53	11	25	10	3	2		104
в том числе племядро, гол									
до 365		34	30	31	19	5	3	2	124
366-401		68	60	76	56	21	3	2	286
402-438		20	3	11	15	5	4		58

По ежегодному отелу дифференцируется все маточное поголовье «Полоцкий» на конкретном фоне фактического количества полученных телят.

Коровы герефордской породы скота стада «Полоцкий» отличаются стабильной воспроизводительной способностью.

Недостаточно выраженная сезонность подтверждается осуществлением в отдельные годы отелов в апреле-мае.

Молочность коров является одним из основных селекционных критериев, величина которого зависит как от генотипических, так и паратипических факторов (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристика коров по молочности, кг

Лимит min-max	Возраст в отелах								
	Первый отел			Второй отел			Третий отел и старше		
	n	$X \pm S_x$	C_v	n	$X \pm S_x$	C_v	n	$X \pm S_x$	C_v
140-147	2	142,0±1,41	1,40						
148-155	3	150,0±1,00	1,15						
156-163	29	159,0±0,45	1,54						
164-171	86	166,0±0,24	1,31	20	167,7±0,63	1,70	2	166,5±1,77	1,50
172-179	30	176,7±0,29	0,91	78	175,0±0,26	1,31	21	174,2±0,50	1,32
180-187	18	184,6±0,37	0,86	58	184,1±0,26	1,09	56	185,0±0,17	0,70
188-195	9	191,4±0,66	1,04	54	192,3±0,32	1,22	148	192,9±0,16	1,01
196-203	4	199,8±1,24	1,24	20	199,5±0,58	1,32	206	200,7±0,13	0,96
204-211	2	206,0±1,41	0,97	8	207,9±0,89	1,21	130	207,3±0,22	1,21
212-219	1	215,0		6	214,3±1,17	1,33	56	215,2±0,35	1,21
220-227				4	223,0±1,00	0,63	20	221,7±0,25	0,51
228-235							18	232,1±0,65	1,19
236-243							16	237,9±0,48	0,81
244-251							14	246,0±0,63	0,95
252-259							12	253,2±0,36	0,49
260-267							6	261,5±0,61	0,57
268-275							4	268,5±0,43	0,32

Величина этого признака в значительной степени определяет величину живой массы молодняка в подсосный период. Молодняк, полученный от коров, обладающих достаточной молочностью, лучше растет и развивается до и после отъема, в отличие от телят, полученных от менее молочных коров. В мясном скотоводстве принято определять молочность коров по массе телят в 7 мес (205 сут).

Данный показатель продуктивности в среднем по стаду в зависимости от возраста коров отвечает требованиям стандарта герефордской породы скота. По племядру он отвечал требованию класса элита. Живая масса телят лучшей части стада в возрасте 205 сут, полученных от

первотелок, соответствовала требованию класса элита, а от полновозрастных коров – классу элита-рекорд.

Воспроизводительная функция определяет хозяйственную и селекционную ценность племенных мясных коров, так как является обязательной предпосылкой регулярного получения приплода, а в дальнейшем отъемного теленка. В итоге живая масса молодняка при отъеме максимально точно характеризует молочную продуктивность стада в мясном скотоводстве.

Молочность коров, в зависимости от живой массы по возрастам в отелах, приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Молочность коров, в зависимости от живой массы, кг ($X \pm S_x$)

Возраст в отелах								
Первый отел			Второй отел			Третий отел и старше		
п	живая масса	молочность	п	живая масса	молочность	п	живая масса	молочность
3	342,0 ±6,53	142,0 ±0,94	10	424,0 ±0,28	152,1 ±7,63	8	448,2 ±1,45	148,0 ±1,35
3	368,0 ±5,31	150,0 ±1,63	5	444,0 ±4,07	172,8 ±1,39	32	471,9 ±1,24	183,3 ±1,65
5	389,0 ±3,60	159,0 ±2,07	58	470,0 ±0,82	180,1 ±1,88	51	496,0 ±1,07	196,4 ±0,60
77	418,5 ±0,80	162,0 ±0,60	77	492,0 ±0,73	188,0 ±1,13	88	519,0 ±0,57	198,0 ±0,70
9	436,0 ±2,86	171,1 ±2,24	74	520,0 ±0,46	178,1 ±0,93	315	542,0 ±0,39	209,4 ±1,27
58	468,0 ±0,78	179,2 ±1,55	24	543,0 ±1,15	172,0 ±1,52	96	560,9 ±0,67	203,1 ±1,58
8	490,0 ±3,29	178,0 ±2,06				43	587,1 ±2,28	200,0 ±2,19
18	518,0 ±1,53	170,4 ±1,34				28	614,0 ±1,57	198,0 ±1,83
3	548,0 ±1,63	172,3 ±2,99				22	636,0 ±1,55	196,0 ±1,49
						16	658,0 ±1,94	196,0 ±2,79
						8	683,0 ±1,46	194,0 ±2,54
						1	706,0	196,0
						1	728,0	191,0
п	184		п	248		п	957	
х	447,03 ±2,99	168,91 ±0,87	х	496,43 ±1,85	179,89 ±0,86	х	547,24 ±0,06	202,62 ±0,62
г	0,4745		г	-0,0120		г	0,0042	

Анализ данных племзавода «Полоцкий» показал отсутствие надежной корреляционной зависимости между живой массой коров и массой телят в 7-месячном

возрасте. Анализ данных племзавода «Полоцкий» показал отсутствие надежной корреляционной зависимости между живой массой коров и массой телят в 7-месячном

возрасте. Коэффициенты корреляции были 0,4745; -0,0120 и 0,0042 за 1, 2 и 3 отелы, соответственно. Анализ молочности герефордских коров по группам живой массы также не позволил установить положительных корреляционных связей. Установлено, что молочность увеличивается с возрастом и повышением живой массы, но до определенного предела. В возрасте 3 лет при живой массе 451-475 кг она оставляет 179,2 кг, 4 лет при массе 476-500 кг – 188,0 кг, 5 лет и старше при 526-550 кг – 209,4 кг.

В то же время следует отметить, что отдельные особи в течение хозяйственного использования заметно превышали показатели класса элита-рекорд по молочности. Это свидетельствует о том, что герефордские коровы данного стада обладают значительным резервом генетического потенциала и могут оказать важное технологическое влияние на формирование перспективных генотипов в создаваемом комолом типе герефордского скота отечественной селекции.

Генетические возможности селекционного ядра стада «Полоцкое» отражают наличие высокоценных коров, которые заметно выделяются из общей массы лучшими хозяйственно полезными признаками. При ежегодно проводимой племенной оценке более высокую комплексную классную оценку получает корова с живой массой 600 кг и массой теленка при отъеме 250 кг, нежели корова с живой массой 500 кг и такой же массой теленка. Между тем, вторая мясная корова для любого хозяйства для интенсификации и удешевления производства продукции мясного скотоводства предпочтительнее, так как на содержание мясной коровы с небольшой живой массой затрачивается меньше кормов [6].

Выводы. Для целенаправленного совершенствования скота герефордской породы наиболее эффективным методом является использование в селекционных стадах высокомолочных коров. В основу принципа оценки животных по конституции и экстерьеру легли оценка мясных статей по 100-балльной шкале и вы-

раженность типа телосложения по высоте в крестце.

Воспроизводительная способность коров разных возрастов характеризовалась межотельным периодом. Установление развития и направленности взаимосвязей основных признаков (живая масса, молочность) отбора в конкретном стаде облегчает селекционно-племенную работу. Селекционное ядро создается из лучших коров, удовлетворяющих основным требованиям улучшения эффективности разведения племенных стад мясного направления продуктивности.

Предложения. Увеличение темпов интенсификации мясного скотоводства, а также прогнозируемый рост поголовья герефордского скота требует его генетического совершенствования и вызывает необходимость создания животных крупного формата телосложения с хорошими воспроизводительными качествами и молочностью.

Предложен метод селекционно-племенной работы и прогнозирования хозяйственно полезных качеств герефордских коров с учетом основных селекционных признаков. При оценке коров различной продуктивной ценности основной упор делается на показатели молочности.

Библиографический список

1. Гармаев Д.Ц. Продуктивные и племенные качества скота мясного направления продуктивности в Республике Бурятия [Текст] / Д.Ц. Гармаев, Ж.О. Батуев, Е.П. Карпова, Р.И. Батуева // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2010. – № 1. – С. 48-52.
2. Дашинимаев С.М. Мясная продуктивность молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения [Текст] / С.М. Дашинимаев, Д.Ц. Гармаев // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 59. – С. 83-88.
3. Джуламанов, К.М. Приемы и методы совершенствования скота герефордской породы [Текст] / К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 5. – С. 39.
4. Дубовскова, М.П. Принципы управления селекционно-племенной работой в мясном скотоводстве [Текст]: учебное пособие / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, Ш.А.

Макаев. – Оренбург, 2014. – С. 71-79.

5. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] /А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. // Справочное пособие. 3-е издание, переработанное и дополненное. – М., 2003. – 456 с.

6. Пат. 2501213 Российская Федерация, МПК А 01К 67/02. Способ определения и прогнозирования хозяйственно полезных качеств коров мясных пород крупного рогатого скота [Текст] /Джуламанов К.М., Колпа-

ков В.И.; заявитель и патентообладатель ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства РАН. – № 2012123198/10; заявлено 05.06.2012; опублик. 20.12.2013, Бюл.№35. – 13 с.

7. Плохинский, Н.А. Биометрия [Текст]: М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. – 167 с.

8. Щукина, И.В. Способ определения годовой мясной продуктивности коров мясных пород [Текст] /И.В. Щукина, С.А. Мирошников, К.М. Джуламанов и др. // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 3 (81). – С. 55-59.

УДК 636.424.1:636.082.453.52

О.В. Иванова, А.Н. Лазаревич

ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства»,
Красноярск

ОЦЕНКА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО РЕГИОНА

Ключевые слова: хряки-производители, концентрация спермы, подвижность спермиев, объем эякулята, потомство, среднесуточный прирост.

Эффективность промышленного свиноводства и уровень его рентабельности в значительной степени зависит от правильной организации воспроизводства стада, от интенсивности использования свиноматок и хряков. Искусственное осеменение позволяет постоянно контролировать качество спермы и своевременно заменять малопродуктивных хряков-производителей в стаде на более ценных, с высоким потенциалом продуктивности, интенсивно использовать высокоценных племенных производителей, проверенных по качеству спермы и потомства.

O. Ivanova, A. Lazarevich

FSBRI "Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry", Krasnoyarsk

ASSESSMENT OF YORKSHIRE BOARS IN KRASNOYARSK REGION

Keywords: boars, concentration of sperm, sperm motility, ejaculate volume, offspring, average daily gain.

Efficiency of industrial pig-breeding and level of its profitability depends to a large extent on the correct organization of herd reproduction, on intensity of use of sows and boars. Artificial insemination allows a constant control over quality of used sperm and timely replacement of unproductive boars with more valuable ones that have a high breeding potential, as well as an intensive use of the high-valuable boars checked on quality of sperm and offspring.

Введение. Развитие свиноводства характеризуется созданием крупных специализированных хозяйств с большим количеством поголовья. Перед хозяй-

ствами, занимающимися воспроизводством свиней, стоит задача разводить высокопродуктивных животных, от которых можно было бы получать молодняк с

высокими откормочными и мясными качествами.

Ритмичность получения поросят, производительность и рентабельность комплекса зависят от четкой организации воспроизводства стада [1].

Йоркширская порода свиней относится к универсальному типу продуктивности. Порода отличается скороспелостью, высокими темпами роста, нетребовательностью к кормам и способностью к пастбищному содержанию. Свои высокие племенные качества йоркширская свинья хорошо передает по наследству. По конституции, строению туловища и экстерьеру йоркширы весьма схожи с животными крупной английской породы [5].

Живая масса взрослых хряков и маток составляет 300-320 кг и 240-250 кг соответственно. Длина туловища у хряков-производителей, в среднем, составляет 180 см, у свиноматок – 169 см. Порода отличается высокой плодовитостью. Матка за опорос приносит 11-13 поросят. Молочность маток – 54,6 кг. По результатам контрольного откорма средний возраст достижения молодняком живой массы 100 кг составляет, примерно, 153 дня [4].

Порода активно используется для освежения крови крупной белой свиньи и улучшения мясных качеств в системах скрещивания и гибридизации.

Важная роль отводится оценке и отбору хряков-производителей, так как именно от них получают значительно больше потомков, чем от маток, и их влияние на продуктивные показатели стада намного сильнее [7].

Следовательно, важно уже в раннем возрасте оценить наследственные качества хряков и отобрать из них таких, которые полностью соответствуют промышленному производству свинины для массового использования их спермы (искусственного осеменения) на животноводческих предприятиях Красноярского края.

Для увеличения резервов производства свинины необходимо использовать селекционно-генетический потенциал животных, выявлять наиболее эффективные линии и

лучших хряков-производителей.

В связи с этим целью исследований являлась оценка хряков-производителей породы йоркшир по спермопродукции и качеству потомства.

Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи:

- изучить показатели спермопродукции у хряков-производителей;
- оценить качество потомства;
- выявить лучших хряков-производителей.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в свинокомплексе «Красноярский» ЗАО «Сибирская Аграрная Группа» Большемурутинского района Красноярского края. Объектом исследования были 40 хряков-производителей породы йоркшир в возрасте 8 месяцев, приобретенных в 2014 году в ООО «Селекционно-гибридный Центр» (Прохоровский район Белгородской области).

Для изучения качества спермы у хряков было взято 600 проб эякулята (по 15 проб на каждого хряка). Сперму хряков получали на искусственную вагину в одноразовые спермоприемники.

Оценку качества спермопродукции проводили в соответствии с ГОСТ Р 54638-2011 «Средства воспроизводства. Сперма хряков свежеполученная разбавленная. Технические условия» [3].

Концентрацию полученной спермы определяли с помощью фотокалориметра фирмы «MINI TUB», подвижность – под микроскопом при увеличении в 300 раз по 10-балльной шкале. Для увеличения объема и лучшего сохранения оплодотворяющей способности сперму разбавляли.

Пробы спермы брали по общепринятым методикам. Анализ спермопродукции у хряков-производителей проводили по следующим параметрам:

1. Объем эякулята;
2. Концентрация спермы;
3. Количество сперматозоидов.

Для оценки хряков-производителей по качеству потомства ремонтный молодняк ежемесячно взвешивали, определяли шпикомером толщину шпика.

Оценку потомства хряков-производи-

телей, полученного путем скрещивания их со свиноматками породы крупная белая, определяли по следующим параметрам:

1. Возраст достижения массы 100 кг, дней;

2. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм.ед.;

3. Толщина шпика, мм.

Возраст достижения массы 100 кг в днях (X) определяли по формуле:

$$X = B + (100 - m) / П$$

где: B – фактический возраст животного в день последнего взвешивания, дней;

m – фактическая живая масса животного в день последнего взвешивания, кг;

П – среднесуточный прирост животного за контрольный период испытания, кг.

Расход корма на 1 кг прироста определяли по ГОСТ 25954-83 «Животные племенные сельскохозяйственные. Методы

определения параметров определения продуктивности свиней» [2]. Контроль за ростом животных осуществляли индивидуальным взвешиванием (ежемесячно). Прирост живой массы свиней и их среднесуточные приросты определяли расчетным путём по общепринятым методикам.

Все данные, полученные в ходе исследований, обработаны биометрически по методике Н.А. Плохинского [6].

Результаты и их обсуждение. По результатам оценки качества спермы всех хряков-производителей разделили на 3 группы: в 1-ю группу вошли хряки-производители с высоким качеством спермы; во 2-ю – с хорошим качеством и в 3-ю – с низким качеством. Показатели качества спермы хряков-производителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика качества спермы хряков-производителей

Группа	Объем эякулята, мл	Концентрация спермы, млн/мл	Количество сперматозоидов, ед.	Подвижность спермиев, балл
I	167,70±9,72	628,86±26,22	47	7
II	163,03±20,85	583,87±77,17	44	6
III	126,27±6,53	400,8±33,17	39	5

Хряки-производители, обладающие высоким качеством спермы составили 33 головы, или 82,5%, и принадлежали следующим линиям: Грей 58017096, Грей 59586873 и Грей СА 2281. Хряков-производителей со средним качеством было 6 голов или 15,0% (линии Грей СА2280 и Грей СА2363). С низким качеством спермы был всего один хряк линии Грей 58972045.

В ходе исследований было установлено, что хряки-производители I группы превосходили по качеству спермы хряков-производителей из II и III группы по следующим показателям:

- по объему эякулята на 4,67 и 41,43 мл, или на 2,86 и 32,81% соответственно;
- по концентрации спермы на 44,99 и 228,06 млн/мл, или на 7,71 и 56,90%;
- по количеству сперматозоидов на 3 и 8 ед.,

или на 6,82 и 20,51 %;

- по подвижности спермиев на 1 и 2 балла, или на 16,67 и 40,00 %.

Потомство, полученное от скрещивания хряков породы йоркшир и свиноматок породы крупная белая отвечает следующим селекционно-генетическим параметрам (табл. 2).

Необходимо отметить, что к I группе относятся потомки 15 хряков-производителей, или 37,5%, принадлежащих к линии Грей 58017096, ко II группе - потомки 16 хряков-производителей, или 40,0% (линии Грей 59586873, Грей СА 2281, Грей СА2280 и Грей СА2363), к III группе - потомки 9 хряков-производителей, или 22,5% (линии Грей 58972045). Хряки-производители I группы линии Грей 58017096, отличающиеся высоким качеством спермы, дали лучшее потомство, чем хряки-

Таблица 2 – Характеристика потомства хряков-производителей

Показатель	Ед.изм	Группа		
		I	II	III
Возраст достижения живой массы 100 кг	дн	179	186	195
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	корм. ед.	3,26	3,37	3,53
Толщина шпика	мм	19,30	20,01	20,95

производители II и III групп. Преимущество их над сверстниками составило:

- по возрасту достижения живой массы 100 кг на 7 и 16 дн., или на 3,65 и 8,53% соответственно;
- по затратам корма на 1 кг прироста живой массы на 0,12 и 0,28 корм. ед., или на 3,65 и 8,53 %;
- по толщине шпика на 0,70 и 1,65 мм, или на 3,65 и 8,53 %.

Следует отметить, что среди всех оцененных хряков только три хряка-производителя оказались лучшими одновременно по следующим показателям: возраст достижения живой массы 100 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы и толщина шпика. Так, у хряка инв. № 31858 возраст достижения живой массы 100 кг потомства составил 175 дн., затраты корма на 1 кг прироста живой массы 3,17 корм. ед. и толщина шпика 18,82 мм; у инв. № 31893, соответственно, 177, 3,19, 19,14; у инв. № 31956, соответственно, 178, 3,22, 19,11.

Выводы. 1. На основании проведенных исследований была выявлена лучшая линия хряков-производителей Грей 58017096, которая соответствует следующим параметрам:

Характеристика качества спермы:

- Объем эякулята – 167,70 мл;
- Концентрация спермы – 628,86 млн/мл;
- Количество сперматозоидов – 47 ед.;
- Подвижность спермиев – 7 баллов.

Характеристика потомства:

- Возраст достижения живой массы 100 кг – 179 дн.
- Затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 3,26 корм. ед.
- Толщина шпика – 19,30 мм.

2. Полученные данные свидетельствуют

о том, что качество спермы хряков-производителей линии Грей 58017096 соответствует ГОСТ Р 54638-2011 и полученное потомство отличается высокой продуктивностью. В линии можно выделить 3 хряков-производителей, обладающих лучшим потомством: инв. № 31858, инв. № 31893 и инв. № 31956, которых в дальнейшем можно с успехом использовать для воспроизводства стада.

Рекомендации. В целях увеличения производства свинины рекомендуем использовать сперму хряков-производителей линии Грей 58017096 йоркширской породы для искусственного осеменения свиноматок крупной белой породы на животноводческих предприятиях Красноярского края.

Библиографический список

1. Бажов, Г.М. Племенное свиноводство [Текст]: учебное пособие / Г.М. Бажов. – СПб: Изд-во «Лань», 2006. – С.72-120.
2. ГОСТ 25954-83. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности свиней [Текст]. – Введ. 30.06.1984. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 5 с.
3. ГОСТ Р 54638-2011. Средства воспроизводства. Сперма хряков свежеполученная разбавленная. Технические условия [Текст]. – Введ. 2011-12-12. – М.: Стандартинформ, 2013. – 5 с.
4. Кабанов, В.Д. Свиноводство [Текст]: учебник / В.Д. Кабанов. – М.: Колос, 2001. – 411 с.
5. Кабанов, В.Д. Практикум по свиноводству [Текст] / В.Д. Кабанов. – М., 2005. – С. 59.
6. Плохинский, Н.А. Биометрия. – Новосибирск: Сибирское отделение АН СССР, 1961. – С. 9-100.
7. Прокопцев, В.М. Технология искусственного осеменения свиней / В.М. Прокопцев. – Л.: Колос, 1981. – С. 3-31.

УДК 636. 32/38 : 612. 33 : 619:579

И.В. Каничева¹, И.И. Усачев¹, В.Ф. Поляков²¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Брянск²ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко», Москва**ДИНАМИКА РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ
В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ И ХИМУСЕ СЛЕПОЙ КИШКИ ЯГНЯТ
В МОЛОЗИВНЫЙ, МОЛОЧНЫЙ И СМЕШАННЫЙ ПЕРИОДЫ ПИТАНИЯ**

Ключевые слова: микробиоценоз, слизистая оболочка, химус, ягнята, слепая кишка бифидобактерии, лактобактерии, кишечная палочка, аэробные спорообразующие бациллы, энтерококки и кандиды.

В настоящей работе представлены результаты исследований, отражающие динамику количественных величин бифидобактерий, лактобактерий, кишечной палочки, аэробных спорообразующих бацилл, энтерококков и кандид в химусе и слизистой оболочке слепой кишки ягнят молозивного, молочного и смешанного периодов питания (1-60 суток). В качестве контроля использованы аналогичные показатели овец 3-5-летнего возраста.

I. Kanicheva¹, I. Usachev¹, V. Polyakov²¹FSBEI HE "Bryansk State Agrarian University", Bryansk²SRI "All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Ya. Kovalenko", Moscow**DYNAMICS OF VARIOUS REPRESENTATIVES OF THE INTESTINAL MICROFLORA
IN THE MUCOUS MEMBRANE AND CHYME OF THE CECUM IN LAMBS
IN COLOSTRIC, DAIRY AND MIXED FEEDING PERIODS**

Keywords: microbiocenosis, mucous membrane, chyme, lambs, cecum, bifidobacteria, lactobacteria, E. coli, aerobic spore-forming bacillus, enterococci, candida.

The article presents the results of research on dynamics of quantitative values of bifidobacteria, lactobacteria, E. coli, aerobic spore-forming bacillus, enterococci and candida in the chyme and mucous membrane of the cecum in lambs at the colostric, dairy and mixed feeding periods (1-60 days). The analogical figures for 3-5 year old sheep were used as control.

Введение. Установлено, что микробиоценоз кишечника играет важную роль в жизнеобеспечении животных, в том числе у овец [2,7,8]. Известно, что каждый биотоп пищеварительной системы отличается не только своей функцией, но и качественным составом, и количественным содержанием полезной микрофлоры [1,3]. Слепая кишка, являющаяся проксимальной частью толстого отдела кишечника животных, не составляет исключение [4]. Однако закономерности накопления различных представителей индигенной микрофлоры в слизистой оболочке и в химусе этой кишки у ягнят подсосного воз-

раста остаются не изучены. Поэтому, в задачу наших исследований входило выяснение особенностей микробиоценоза различных биоптатов (химус и слизистая оболочка) этой кишки у ягнят в период их раннего постнатального развития, что позволит научно обосновать выбор пробиотических композиций при дисбиотических изменениях в толстом отделе кишечника у ягнят раннего возраста [5,6].

Цель работы: изучить особенности накопления и динамику количественных величин бифидобактерий, лактобактерий, эшерихий, энтерококков, аэробных спорообразующих бацилл, кандид, являющихся

представителями автохтонной микрофлоры пищеварительной системы животных в слизистой оболочке и химусе слепой кишки ягнят в молозивный, молочный и смешанный периоды питания до шестидесятисуточного их возраста на уровне рода.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены на овцах романовской породы, а именно: матки 3-5-летнего возраста – 5 животных и ягнота от рождения до 60-суточного возраста – 25 животных, которые содержались в экспериментальных условиях вивария кафедры терапии, хирургии, ветеринарного акушерства и фармакологии ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ». Овец содержали индивидуально, под тремя матками находилось по одному ягненку, у двух маток было по три ягненка и под восемью матками содержалось по два ягненка на подсосе. Кормление животных осуществляли по нормам, рекомендованным ВИЖ. Исследования подвергали химус и соскобы слизистой оболочки проксимального, медиального и дистального участков слепой кишки подопытных животных, где и определяли концентрацию бифидобактерий, лактобактерий, кишечной палочки, энтерококков, аэробных спорообразующих бацилл и кандид у ягнят в возрасте 1, 7, 15, 30 и 60 суток на уровне рода, по А.А. Воробьеву (2003). Учет результатов микробиологических исследований проводили через 24 и 48 часов для кандид. Уход за животными и эвтаназию осуществляли в соответствии с требованиями приказов МХ СССР № 755 от 12.08.1977 г., № 701 от 27.07.1978 «Европейской конвенции по защите позвоночных животных используемых для экспериментальных и других научных целей» (1986). Использовали элективные питательные среды: среду Блаурокка в модификации Гончарова Г.И. (1990) – для бифидобактерий, среду Эндо – для кишечной палочки, для лактобактерий – Лактобакагар, для энтерококков – Энтерококкагар, а для кандид – среду Сабуро. Для выявления содержания аэробных спорообразующих бацилл использовали питательный агар (МПА), при

этом испытуемый материал, а именно соскобы слизистой оболочки и химус, предварительно прогревали при 80°C в течение 20 минут. Полученные результаты представлены в десятичных логарифмах колониеобразующих единиц (КОЕ), на 1 г исследуемого материала – слизистой оболочки и химуса – подвергнуты стандартной статистической обработке по Г.Ф. Лакину (1980).

Результаты исследования и их обсуждения. Установлено, что у ягнят в возрасте одни сутки в химусе и слизистой оболочке слепой кишки присутствуют все изучаемые популяции микробов. При этом, количественное превосходство принадлежит бифидобактериям, содержание которых в химусе и слизистой оболочке этой кишки были идентичны $5,0 \pm 0$ Ig КОЕ/г мат. Вторую позицию занимали представители рода *Escherichia* (*E. coli*). В исследуемом материале, полученном из слепой кишки (химус, слизистая оболочка), уровень этих микробов был одинаковым $4,0 \pm 0$ Ig КОЕ/г мат. Концентрация лактобактерий в химусе и слизистой оболочке слепой кишки ягнят суточного возраста находилась в пределах $3,4 \pm 0,2$ Ig КОЕ/г хим. и $3,0 \pm 0$ Ig КОЕ/г слиз.

В процессе исследований выявлено, что у ягнят в возрасте одни сутки в химусе и слизистой оболочке слепой кишки уровень энтерококков не превышал $3,0 \pm 0$ Ig КОЕ/г хим. и $2,6 \pm 0,2$ Ig КОЕ/г слиз., соответственно. Содержание кандид по сравнению с энтерококками было несколько ниже, а именно $2,4 \pm 0,2$ Ig КОЕ/г.мат. В слепой кишке ягнят суточного возраста концентрация аэробных спорообразующих бацилл была наименьшей из всех популяций микробов – $0,4 \pm 0,2$ Ig КОЕ/г хим., $0,6 \pm 0,2$ Ig КОЕ/г слиз. Следует отметить, что у ягнят указанного возраста в слизистой оболочке и химусе слепой кишки бифидобактерии, кишечная палочка и кандиды имеют одинаковые количественные величины, свойственные представителям каждого рода. Уровень лактобактерий в химусе этой кишки был выше представителей аналогичного рода содержащихся в слизистой оболочке этой кишки на 11,3%,

а аэробные спорообразующие бациллы в количественном отношении преобладали в слизистой оболочке этой кишки на 50%.

Установлено, что к семисуточному возрасту ягнят в химусе и слизистой оболочке слепой кишки содержание бифидобактерий увеличивалось до $10,8 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $11,0 \pm 0$ lg КОЕ/г слиз. Уровень кишечной палочки находился в пределах $9,0 \pm 0,4$ lg КОЕ/г хим. и $9,6 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. Концентрация лактобактерий, занимающих в количественном отношении третью позицию, была равной $5,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $7,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. Выяснено, что у ягнят указанного возраста в слепой кишке количественные величины энтерококков близки по отношению друг к другу $2,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $2,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. Аэробные спорообразующие бациллы и кандиды в количественном отношении были наименьшими, а именно $0,6 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. – $0,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. и $1,8 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. – $1,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. соответственно. Следует указать, что у ягнят семисуточного возраста бифидобактерии, кишечная палочка и энтерококки, содержащиеся в слизистой оболочке слепой кишки, количественно преобладали над аналогичными популяциями микробов, содержащимися в химусе этой кишки на 1,9%, 6,7% и 9,1% соответственно.

Выявлено, что у ягнят в возрасте пятнадцати суток в химусе и слизистой оболочке слепой кишки содержание бифидобактерий находилось на уровне $11,6 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $12,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. Результаты исследований показали, что у ягнят указанного возраста в слизистой оболочке и химусе слепой кишки концентрация лактобактерий, кишечной палочки, энтерококков и аэробных спорообразующих бацилл была одинаковой, а именно $7,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г мат., $9,4 \pm 0,6$ lg КОЕ/г.мат., $3,0 \pm 0$ lg КОЕ/г мат. и $1,8 \pm 0,2$ lg КОЕ/г мат. Содержание микроскопических грибов рода *Candida* находилось в пределах $2,0 \pm 0$ lg КОЕ/г хим. и $2,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. Следует отметить, что у ягнят пятнадцатисуточного возраста бифидобактерии и кандиды, содержащиеся в слизистой оболочке сле-

пой кишки, превосходили по своей концентрации представителей аналогичных родов, присутствующих в химусе этой кишки на 6,9% и 10,0% соответственно.

Представленные в таблице результаты исследований показывают, что у ягнят в возрасте одного месяца в химусе и слизистой оболочке слепой кишки содержание бифидобактерий находилось в пределах $12,8 \pm 0,4$ lg КОЕ/г хим. и $13,2 \pm 0,4$ lg КОЕ/г слиз. соответственно. Количественные величины кишечной палочки, занимающей вторую позицию, были одинаковы как в химусе, так и в слизистой оболочке этой кишки – $9,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г мат. Содержание лактобактерий в химусе и слизистой оболочке слепой кишки ягнят тридцатисуточного возраста было равным $6,0 \pm 0$ lg КОЕ/г хим. и $6,8 \pm 0,4$ lg КОЕ/г слиз. Установлено, что у ягнят указанного возраста в слепой кишке увеличивается содержание аэробных спорообразующих бацилл как в химусе, так и слизистой оболочке и находится в пределах $2,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $3,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз., соответственно. Концентрация кандид в исследуемых биоптатах была минимальной $0,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $0,4 \pm 0,4$ lg КОЕ/г слиз.

Следует указать, что у ягнят тридцатисуточного возраста в слизистой оболочке слепой кишки бифидобактерии, лактобактерии, аэробные спорообразующие бациллы и кандиды количественно превосходили популяции аналогичных микробов, содержащихся в химусе этой кишки на 3,1%, 13,3%, 41,7% и 100% соответственно. Единственными микроорганизмами, концентрация которых в химусе была выше, чем в слизистой оболочке этой кишки, являлись энтерококки – 66,7% и 33,3% соответственно.

Представленные данные показывают, что у ягнят двухмесячного возраста в химусе и слизистой оболочке этой кишки бифидобактерии имеют близкие концентрации по отношению друг к другу, а именно: $11,6 \pm 0,6$ lg КОЕ/г хим. и $11,2 \pm 0,6$ lg КОЕ/г слиз. соответственно. Концентрация лактобактерий в химусе и слизистой оболочке данной кишки не превышала $7,4 - 7,8$ lg КОЕ/г мат. Уровень кишечной па-

Таблица – Содержание микроорганизмов в слепой кишке овец
(n=5; M ± m lg 10 КОЕ г/мат.; p ≤ 0,05*)

Микроорганизмы	Возраст животных (сутки)											
	1		7		15		30		60		Овцы 3-5 лет	
	Химус	Слизистая оболочка	Химус	Слизистая оболочка	Химус	Слизистая оболочка	Химус	Слизистая оболочка	Химус	Слизистая оболочка	Химус	Слизистая оболочка
Бифидобактерии	5,0±0	5,0±0	10,8±0,2	11,0±0*	11,6±0,2	12,4±0,2	12,8±0,4	13,2±0,4*	11,6±0,6	11,2±0,6	12,0±0,6	11,8±0,6
Лактобактерии	3,4±0,2	3,0±0*	5,2±0,2	5,2±0,2*	7,4±0,2	7,4±0,6	6,0±0	6,8±0,4*	7,4±0,6	7,8±0,4	7,8±0,4	8,0±0,4
Эшерихии (E. coli)	4,0±0	4,0±0*	9,0±0,4	9,6±0,2*	9,4±0,6	9,4±0,6*	9,4±0,2	9,4±0,2*	9,8±0,4	10,4±0,2	9,4±0,2	10,4±0,4
Энтерококки	3,0±0	2,6±0,2*	2,2±0,2	2,4±0,2*	3,0±0	3,0±0*	2,0±0	1,2±0,4*	1,8±0,4	1,8±0,4*	0,6±0,2	0,6±0,2
Аэробные спорообразующие бациллы	0,4±0,2	0,6±0,2*	0,6±0,2	0,2±0,2*	1,8±0,2	1,8±0,2*	2,4±0,2	3,4±0,2*	0,6±0,2	1,4±0,2*	0,6±0,2	1,0±0
Кандиды	2,4±0,2	2,4±0,2*	1,8±0,2	1,2±0,2*	2,0±0	2,2±0,2*	0,2±0,2	0,4±0,4*	0,8±0	0,8±0,2*	1,4±0,2	0,6±0,2

лочки в слепой кишке ягнят указанного возраста находился в пределах: в химусе – $9,8 \pm 0,4$ lg КОЕ/г хим., в слизистой оболочке – $10,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. Выявлено, что в слепой кишке ягнят двухмесячного возраста энтерококки и кандиды имеют идентичные величины как в химусе, так и в слизистой оболочке этой кишки – $1,8 \pm 0,4$ lg КОЕ/г мат. и $0,8 \pm 0,2$ lg КОЕ/г мат. соответственно для каждой популяции микробов. Необходимо указать, что у ягнят в возрасте двух месяцев в слизистой оболочке слепой кишки содержание лактобактерий, эшерихий и аэробных спорообразующих бацилл было выше, чем в химусе этой кишки на 5,4%, 6,1% и 133,3% соответственно.

Установлено, что у овец 3-5-летнего возраста в слизистой оболочке и химусе слепой кишки бифидобактерии имеют близкие концентрации по отношению друг к другу $12,0 \pm 0,6$ lg КОЕ/г хим. и $11,8 \pm 0,6$ lg КОЕ/г слиз. Эшерихии в слепой кишке овец указанного возраста по своим количественным значениям занимали вторую позицию – $9,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. и $10,4 \pm 0,4$ lg КОЕ/г слиз.

Лактобактерии в химусе и слизистой оболочке слепой кишки взрослых животных присутствуют в концентрациях, равных $7,8 \pm 0,4$ lg КОЕ/г хим. и $8,0 \pm 0,4$ lg КОЕ/г слиз. Энтерококки по своему содержанию были одинаковы как в химусе, так и в слизистой оболочке этой кишки – $0,6 \pm 0,2$ lg КОЕ/г мат. Аэробные спорообразующие бациллы и кандиды в химусе и слизистой оболочке слепой кишки овец указанного возраста содержались в пределах $0,6 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. – $1,0 \pm 0$ lg КОЕ/г слиз. и $1,4 \pm 0,2$ lg КОЕ/г хим. – $0,6 \pm 0,2$ lg КОЕ/г слиз. соответственно для каждой популяции микробов. Необходимо указать на количественное превосходство лактобактерий, эшерихий и аэробных спорообразующих бацилл, содержащихся в слизистой оболочке слепой кишки овец над представителями аналогичных родов присутствующими в химусе этой кишки контрольных животных на 2,6 %, 10,6 %, и 66,7 %.

Выводы. 1. У ягнят в молозивный период питания, а именно с первых по

седьмые сутки их жизни, в химусе и слизистой оболочке слепой кишки суммарный уровень изучаемых микробов отличался незначительно, при этом у семисуточных животных содержание микробов в обоих биоптатах было одинаково – 29,6 lg КОЕ/г мат.

2. У ягнят в возрасте 15, 30 и 60 суток, то есть в молочный и смешанный периоды питания, как и у овец контрольной группы, суммарный уровень изучаемых микробов в слизистой оболочке этой кишки больше чем в химусе на 2,7%; 4,7%; 4,2%; 1,9 % соответственно.

3. В химусе и слизистой оболочке изучаемого биотопа толстого отдела кишечника ягнят 1 – 60-суточного возраста и взрослых овец доминируют бифидобактерии, лактобактерии и кишечная палочка – 68,2% 87,2%, 80,7%, 85,5%, 88,0% и 93,2%, над энтерококками, аэробными спорообразующими бациллами и кандидами – 31,8%, 12,8%, 19,3%, 14,5%, 12,0% и 6,8% соответственно для каждого биоптата и возраста животных.

Предложения. Полученные данные авторы рекомендуют использовать при выборе пробиотических препаратов для поддержания стабильной микрофлоры в слепой кишке исследуемых животных на различных этапах их жизнедеятельности. В состав препаратов необходимо включать представителей родов: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia* (*E. coli*).

Библиографический список

1. Нормативы кишечной микрофлоры у овец [Текст] / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков, В.В. Пономарев и др. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2013. – 48с.
2. Пономарева, О.А. Роль нормальной микрофлоры в поддержании здоровья человека [Текст] / О.А. Пономарева, Е.В. Симонина // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – № 8. – С. 20-24.
3. Ткаченко, Е.И. Дисбактериоз кишечника [Текст]: руководство по диагностике и лечению / Е.И. Ткаченко, А.Н. Суворов. – Санкт-Петербург, 2007. – 237 с.
4. Усачев, И.И. Микробиоценоз различных отделов кишечника и фецеса у овец

[Текст] / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2013. – 260 с.

5. Усачев, И.И. Содержание микроорганизмов в слизистых оболочках толстого отдела кишечника овец [Текст] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №3. – С. 75-77.

6. Усачев И.И. Содержание микроорганизмов в слепой, ободочной и прямой кишках взрослых овец [Текст] // Овцы, козы,

шерстяное дело. – 2010. – №3. – С. 82-84.

7. Isolauri E, Kalliomaki M, Laitinen K, Salminen S. Modulation of the maturing gut barrier and microbiota: a novel target in allergic disease. *Curr Pharm Des.* 2008; 14: P.1368–1375.

8. Amy D. Proal, Paul J. Albert, Trevor G. Marshall A B Autoimmune disease in the era of the metagenome *Autoimmunity Reviews*, 2009.

УДК 619:614.31:637.4

**С.Г. Лумбунов¹, К.В. Лузбаев¹, С.Б. Ешижамсоева¹, В.А. Жаркой²,
И.А. Семенченко¹**

¹ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

²АО «Улан-Удэнская птицефабрика», Улан-Удэ

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК, ПОЛУЧАВШИХ В РАЦИОНЕ МИНЕРАЛЬНУЮ ПОДКОРМКУ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: куры-несушки, корма, цеолит, яйцо, белок, желток, скорлупа, масса.

В статье приведены результаты исследований экологической безопасности яиц кур-несушек, получавших в составе рациона цеолиты Холинского месторождения в дозе 3-5% от сухого корма. Установлено, что подкормка птицы цеолитами обеспечивает получение экологически безопасной продукции.

**S. Lumbunov¹, K. Luzbaev¹, S. Eshizhamsoeva¹, V. Zharkoy²,
I. Semenchko¹**

¹ FSBEI HE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

² JSK “Ulan-Ude Poultry Plant”, Ulan-Ude

SANITARY-HYGIENIC EVALUATION OF QUALITY OF EGGS of LAYING HENS TREATED WITH NATURAL MINERAL SUPPLEMENTS

Keywords: laying hens, feed, zeolite, egg, albumen, yolk, eggshell, mass.

The article presents results of research on environmental safety of eggs laid by hens that was treated with zeolites from Kholinsk Deposit in the dose of 3-5% of the dry feed. It was revealed that such hens provided environmentally friendly products.

Введение. Птицеводство в России является одной из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства страны. Его дальнейшее развитие во многом зависит не только от селекционной работы, направленной на совершенствование продуктивных и племенных качеств, создание новых пород, линий и кроссов птицы, но и полноценного и сба-

лансированного кормления.

Среди факторов, определяющих повышение продуктивности птицы, большое внимание уделяется улучшению биологической полноценности кормовых рационов посредством балансирования их по питательным, минеральным и биологически активным веществам.

В научных исследованиях, выполнен-

ных в нашей стране и за рубежом, показана высокая биологическая ценность природных источников минеральных элементов (цеолиты, бентониты и др.), которые обладают адсорбционными, связывающими свойствами, дисперсностью, водопоглощаемостью, что дает основание использовать как минеральную добавку для восполнения дефицита минеральных веществ в организме животных и птицы [1,2,3,6,7].

Республика Бурятия богата природными минералами, из которых наибольшую перспективность для животноводства и птицеводства представляют цеолитизированные туфы (клиноптилолит) Холинского месторождения, которые содержат в своем составе свыше 25 макро- и микроэлементов с запасами минерального сырья 402,5 млн. тонн.

Руды данного месторождения имеют следующий качественный состав:

1. Петрографический (вещественный): светлоокрашенные плотные цеолитизированные туфы клиноптилолитового типа. Среднее содержание в них клиноптилолита – 62%, незамещенных остатков вулканогенных пород – 10-30%.

2. Химический состав, %: SiO_2 – 66,54 - 68,07; Al_2O_3 – 12,60 - 13,12; Fe_2O_3 1,11-1,54; MnO – 0,06-0,14; P_2O_5 – 0,04-0,08; TiO_2 – 0,15-0,32; CaO – 1,52-1,59; MgO – 0,48-0,52; K_2O – 3,83-4,23; Na_2O – 2,60-3,08; Cu – 0,01-0,006; F – 0,04-0,05; Zn – 0,005-0,008.

3. Содержание вредных примесей (среднее содержание элемента/ предельно-допустимая концентрация по ТУ – 113-23-01-86, «Мука цеолитовая для животноводства и птицеводства»), %: фтор – 0,04/0,15; мышьяк – нет/0,0013; свинец – 0,003/0,002; ртуть – 0,000014/0,00005; кадмий – 0,0005/0,005 [3].

Проведенные исследования в радиобиологической лаборатории Госкомитета по санэпиднадзору при Республике Бурятия показали, что цеолиты Холинского месторождения соответствуют всем требованиям, регламентированным техническим условиям по предельно допустимым концентрациям вредных радиоак-

тивных веществ, что позволило нам использовать их в качестве минеральных добавок для кур-несушек.

Однако в составе Холинского цеолита имеются элементы (ртуть, кадмий), которые способны оказывать негативное влияние на организм даже в небольших количествах, могут накапливаться в тканях организма птицы и тем самым влиять на биологическую ценность яиц как продуктов питания.

Цель исследования – изучить качество яиц кур-несушек, получивших в рационе цеолит (клиноптилолит) Холинского месторождения.

Задачи исследований:

- изучить яичную продуктивность кур-несушек;
- изучить некоторые морфологические показатели куриных яиц;
- определить содержание токсичных металлов (ртуть, кадмий, свинец, мышьяк) в белке и желтке куриных яиц.

Материал и методика исследований. Для выполнения задач в ОАО «Улан-Удэнская птицефабрика» были сформированы три группы кур-несушек кросса «Хайсекс белый» в количестве 100 голов каждая. Содержание кур - клеточное.

Кормление кур-несушек осуществлялось полнорационными кормосмесями, сбалансированными по основным питательным и минеральным веществам в соответствии с нормами ВИЖа [4].

В 100 г кормосмеси содержалось 260 ккал обменной энергии, 15,2% сырого протеина, 4,3% сырой клетчатки, 5,39% сырого жира, 3,36% кальция, 0,44% фосфора, 0,11% натрия, 0,64% лизина, 0,12% триптофана, 0,2% метионина, 0,44% метионина+цистина. Кроме того за счет ввода БВМД кормосмесь была сбалансирована по содержанию витаминов и микроэлементов.

Различие кур-несушек в кормлении заключалось в том, что птица I контрольной группы получала полнорационную кормосмесь указанного выше состава, а куры II и III опытных групп дополнительно к основному рациону получали цеолит (клиноптилолит) Холинского место-

рождения в количестве, соответственно, 3 и 5% от сухого корма.

В течение опыта учитывали поедаемость кормов, проводили ежедневный учет снесенных яиц, качество яиц оценивали по методикам ВАСХНИЛ (1981), ГНУ ВНИТИП (2001).

Для оценки качества использовали яйца, снесенные курами со 150-дневного возраста до 250 дней, отбор яиц проводили в течение 5 смежных дней. Все собранные яйца взвешивали и отбирали среднюю пробу. Содержание тяжелых металлов (ртуть, кадмий, мышьяк, свинец) определяли атомно-абсорбционным методом в токсикологической лаборатории БУ ветеринарии «Бурятская республиканская научно-производственная лаборатория».

Оценку экологической безопасности яиц проводили по СанПиН 2.3.2. 1078-01 [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований установлено, что использование цеолитовой подкормки способствует повышению яйценоскости птицы (табл. 1). Так, среднесуточная яйценоскость за период опыта составила у кур опытных групп 49,4 и 50,1 шт против 48,2 в контрольной или выше, соответственно, на 2,4 и 4,0%. Валовой сбор яиц составил по группам: контрольная – 14560 шт, I опытная – 14842 шт, II опытная -15412 шт, среднесуточная яйценоскость кур, соответственно, 48,12 шт, 49,46 шт и 50,16 шт и средняя масса яйца (г), соответственно, 55,68 г, 56,90 и 57,14.

Таблица 1 – Показатели продуктивности кур-несушек за период опыта, (n=10).

Показатель	Группа		
	I	II	III
Яйценоскость на 1 несушку, шт			
На начальную несушку	146,30	148,6	154,20
На среднюю несушку	145,60	148,42	154,12
Среднесуточная яйценоскость, шт	48,32±0,24	49,30±0,26	50,16±0,27*
Валовой сбор яиц, шт	14560	14842	15412
Средняя масса яйца, г	55,68±1,32	56,90±1,16	57,04±1,24
Выход яйцемассы на 1 несушку, кг			
На начальную несушку	8,14	8,45	8,80
На среднюю несушку	8,10	8,44	8,79
Интенсивность яйцекладки, % (отношение числа снесенных яиц за определенный период к числу птице-дней)	145,6	148,42	154,12
Примечание:***P>0,999; P>0,99; P>0,95			

Анализируя показатели продуктивности кур-несушек (табл. 1), получавших с комбикормом природные минералы в дозе 3 и 5 % от массы корма, можно утверждать, что цеолиты способствуют повышению поедаемости и усвояемости корма, лучшему использованию питательных и минеральных веществ, повышают иммунную реактивность организма, обеспечивают макро- и микроэлементами, адсорбируют в желудочно-кишечном тракте токсины, тяжелые металлы. Оптимальной дозой является 5% от сухой массы корма, о котором свидетельствуют лучшие показатели продуктивности кур-несушек III опытной группы, которые достовер-

но превышали показатели птицы контрольной группы по яйценоскости (P>0,95).

Морфометрические исследования яиц показали, что подкормка кур-несушек природными цеолитами оказала влияние на массу яиц, белка, желтка, вес и толщину скорлупы и единицу Хау (табл. 2).

Относительно аналогов контрольной группы в массе составных частей яйца отмечены некоторые изменения. Так, масса белка, скорлупы яиц увеличилась у опытных кур-несушек II и III групп, соответственно, на 1,5 и 2,9%, желтка, на 2,9 и 8,6 %. Вес скорлупы в опытных группах увеличился на 4,1 и 9,4 % (P<0,95).

Таблица 2 – Морфометрические показатели кур-несушек (n=10)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса яйца, г	60,2 ± 0,31	61,0 ± 0,18	62,9 ± 0,216
Диаметр белка, см	8,05 ± 0,31	8,13 ± 0,22	8,19 ± 0,48
Высота белка, мм	5,4 ± 0,087	5,4 ± 0,043	5,5 ± 0,037
Масса белка, г	37,81 ± 0,410	38,413 ± 0,229	38,91 ± 0,301
Масса желтка, г	16,79 ± 0,232	17,391 ± 0,183	18,24 ± 0,144
Вес скорлупы, г	5,710 ± 0,139	5,946 ± 0,214	6,24 ± 0,670*
Толщина скорлупы, мкм	0,28 ± 0,03	0,29 ± 0,003	0,29 ± 0,004
Единица Хау, ммг	71,2	71,2	71,4

Примечание:***P>0,999; P>0,99; P>0,95

Скармливание курам-несушкам природных минералов оказало положительное влияние на товарную ценность яиц. В опытных группах яиц высшей и отборной категории составило 40%, первой – 50%, второй – 10%, а в контрольной, соответственно, 30; 45 и 15%. По пищевой ценности яиц между группами не отмечено различий. Энергетическая ценность 100 г продукта составила 156-157 ккалорий.

Экологическая оценка безопасности яиц показала, что содержание тяжелых

металлов ртути, кадмия, мышьяка, свинца в яйцах III опытной группы кур-несушек, получивших 5% цеолитов, не обнаружено, а в яйцах кур контрольной и второй опытной групп концентрация свинца и кадмия находилась ниже допустимого уровня. При этом установлено, что под воздействием цеолитовой подкормки содержание свинца и кадмия в яйцах II группы снизилось в 10 раз по сравнению с контрольной (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в яйце, мг/кг

Металлы	Допустимый уровень, мг/кг, не более	Группа		
		I	II	III
Pb	0,5	0,1118	0,0121	-
Cd	0,05	0,0201	0,0113	-
As	0,1	-	-	-
Hg	0,03	-	-	-

Наши данные согласуются с результатами исследований Н.А. Ланцевой, 2009 [2], которая считает, что высококремнистые минеральные комплексы в пищеварительном тракте выполняют не только механическую функцию за счет образования на поверхности кварцевых частичек гидроксидированной пленки, они выступают в качестве ионообменников, выводят из организма избыточное количество фосфора, калия и натрия. При этом Са, Mg, Mn и Fe утилизируются организмом птицы и используются в обмене веществ.

Заключение. Результаты исследований дают основание утверждать, что по-

требление курами-несушками цеолитовой подкормки способствует не только повышению яичной продуктивности, но и улучшению качества яиц. Цеолитовая подкормка обогащает рацион кур недостающими микроэлементами, снижает концентрацию тяжелых металлов в яйце.

Предложение производству. Для восполнения дефицита минеральных веществ и получения экологически безопасных продуктов птицеводства использовать в качестве минеральной подкормки цеолиты Холинского месторождения в количестве 3-5% от состава суточного рациона.

Библиографический список

1. Дзагуров, Б.А. Практическое и биологическое обоснование использования цеолитоподобных глин месторождений Предкавказья в свиноводстве и птицеводстве [Текст]: автореф. дис.... д-ра биол. наук: 06.02.08 / Борис Авдрохманович Дзагуров. – Боровск, 2001. – С. 51.
2. Ланцева, Н.Н. Экспериментальное обоснование системы использования природных минералов-кудюритов в кормлении сельскохозяйственной птицы [Текст]: автореф. дис.... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Надежда Николаевна Ланцева. – Новосибирск, 2009. – 41с.
3. Лумбунов, С.Г. Применение биологически активных веществ в животноводстве и птицеводстве Бурятии [Текст]: монография / С.Г. Лумбунов, К.В. Лузбаев, Е.А. Александрова; ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2006. – 150 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
5. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М., 2002. – С. 9.
6. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы [Текст]: учебник / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов. – Сергиев Посад, 2008. – 360 с.
7. Шадрин, А.М. Природные цеолиты Сибири в рационах животных и птицы [Текст]: сб. статей// Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. – М., 1989. – С. 73-81.

УДК 615.035.4

А.В. Мамаев, К.А. Лещуков, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева, Т.Н. Сучкова
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», Орёл

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ КОРОВ С РАЗНЫМИ
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ**

Ключевые слова: коровы, биологически активные центры, уровень биоэлектрического потенциала, молочная продуктивность, биохимические показатели крови.

Проведен анализ взаимосвязи биохимических показателей крови коров голштинской породы с уровнем биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров. Учитывались следующие характеристики: содержание общего белка, минеральных веществ и витаминов в сыворотке крови коров, биоэлектрический потенциал биологически активных центров животных, возраст коров, молочная продуктивность коров. Установлено, что существует коррелятивная зависимость между уровнем активности системы биологически активных центров и биохимическим статусом коров голштинской породы разного возраста.

A. Mamaev, K. Leshchukov, N. Rodina, E. Sergeeva, T. Suchkova
FSBEI HE «Orel State Agrarian University», Orel

**A FUNCTIONAL BIOELECTRICAL ACTIVITY OF BIOENERGETIC CENTRES
OF THE COWS WITH DIFFERENT HAEMATOLOGICAL PARAMETERS**

Keywords: cows, biologically active centres, level of bioelectrical potential, milk productivity, biochemical blood parameters.

The article presents the analysis of interconnection between biochemical blood parameters in

Holstein cows and a level of bioelectric potential of surface-localized biologically active centres. The following characteristics were taken into account: the content of total protein, minerals and vitamins in the blood serum of the cows, the bioelectrical potential of their biologically active centres, their age and milk productivity. It was found out that there was a correlation between a level of activity of biologically active centre system and a biochemical status of the Holstein cows of different ages.

Введение. Важнейшая роль в формировании физиолого-биохимического гомеостаза у животных принадлежит крови. Кровь относится к типу тканей, которые способны распространять биопотенциалы, возникающие в различных ее компонентах. Способность крови нести электрические заряды и осуществлять электрообмен между тканями относится к числу ее основных функций. Уровень биоэлектрического потенциала (УБП) поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) является одним из важнейших физиологических показателей оценки функциональной активности животного организма. Биохимические показатели крови коров имеют большое значение в оценке молочной продуктивности и физиологического состояния организма животного [2,6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14].

Целью настоящих исследований является изучение взаимосвязи уровня биопотенциала ПЛБАЦ и биохимических показателей крови коров разного возраста.

Материал и методы исследований. У опытных коров измеряли биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ 5, 7, 11, 41, 44, предназначенный для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний. Измерения проводили в микроамперах с помощью приборов типа ЭЛАП. Из данных, полученных по биоэлектрическому потенциалу отдельных ПЛБАЦ, вычисляли средние показатели по каждому животному и обрабатывали биометрически [5,6].

Кровь у коров отбиралась в утренние часы непосредственно перед кормлением из сосудов ушных раковин. Пробы кро-

ви брали в стерильные сухие пробирки с притёртыми резиновыми пробками.

Впоследствии кровь была доставлена в лабораторию для разделения её на фракции. С помощью центрифуги из свежеполученной крови с применением консерванта была получена плазма при 2,5 тыс. об/мин. Далее для получения сыворотки кровь в пробирке обводили тонкой спицей из нержавеющей стали и ставили в термостат при температуре 37-38°C. Отделившуюся сыворотку из пробирки сливали в стерильные флаконы и хранили в морозильной камере при температуре -20°C [3]. Определение общего белка в сыворотке крови проводили рефрактометрическим способом, с помощью прибора РЛУ. В основе метода лежит способность сред различно преломлять проходящие через них лучи света. Определение белковых фракций в сыворотке крови проводили нефелометрическим методом. Принцип метода заключается в том, что различные белковые фракции сыворотки крови способны осаждаться фосфатными растворами определённой концентрации. Исследование крови на содержание минеральных элементов проводили на спектрометре ICAP 6000 Series [8, 15]. Витаминный обмен оценивали по концентрации витаминов: витамин Е и С с бб - дипиридиллом, витамин А по Бессею в модификации А.А. Анисовой (2004).

Результаты исследований и их обсуждение. Были изучены биохимические показатели крови опытных животных (табл. 1). У всех опытных коров биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 1 – Взаимосвязь УБП ПЛБАЦ и биохимических показателей крови животного, $M \pm m$

Фаза лактации, группы опыта	Количество животных, голов	Удой за 305 дней лактации, кг	Средний УБП по 7 БАЦ, мкА	Общий белок, Г%	Кальций, мг%	Неорганический фосфор, мг%	Железо (в сыворотке крови), мкг%	Калий в сыворотке крови, мг%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 лактация (контрольная)	4	6704,7 ± 212,8	22,5 ± 1,17	6,68 ± 1,21	9,0 ± 0,6	6,7 ± 0,07	103,51 ± 3,7	17,96 ± 0,03
2 лактация	4	6912,3 ± 180,3	26,5 ± 1,23	8,1 ± 1,4	9,17 ± 0,71	7,4 ± 0,21*	107,86 ± 4,7*	17,09 ± 1,14
3 лактация	4	7103,1 ± 165,3	27,9 ± 1,05	7,23 ± 0,78	9,9 ± 0,41	7,13 ± 0,17**	112,22 ± 5,4	19,55 ± 1,24
4 лактация	4	7114,5 ± 385,22	31,5 ± 1,01 **	9,26 ± 0,39	9,25 ± 0,86	7,03 ± 0,31	109,38 ± 3,9	18,06 ± 2,14
5 лактация	4	7257,3 ± 146,8*	32,8 ± 0,91 **	10,13 ± 0,18*	9,07 ± 0,47	7,22 ± 0,11	113,61 ± 4,8	22,39 ± 0,54**

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

В опытах выявлено, что уровень биопотенциала ПЛБАЦ по всем опытным группам был выше в среднем на 10,3% относительно контроля. Прослеживается повышение значений по общему белку и белковым фракциям сыворотки крови в зависимости от возраста. Показано, что содержание белка по сравнению с контролем увеличилось в среднем на 11,5%. Так, у коров первой лактации при увеличении биопотенциала ПЛБАЦ на 15%, содержание общего белка в крови увеличилось на 17,7%, во второй лактации – на 19,3% и 7,6%, в третьей лактации – на 28,6% и 27,8%, в четвертой – на 31,5% и 34%, в пятой – на 36% и 27% соответственно. Содержание общего белка в сыворотке крови и уровень биопотенциала наиболее существенно изменились с возрастом, что связано, очевидно, со становлением баланса между процессами ассимиляции и диссимиляции.

Калий необходим для нормального роста и развития организма. Максимальное содержание в крови калия отмечено у коров пятой лактации – 22,39 мг% при соответственно самом высоком значении биопотенциала ($p < 0,01$). Содержание калия в крови животных остальных групп опыта достоверно не изменялось [1].

Уровень кальция в крови животных зависит от содержания в рационе кормления Ca, P, Mg, состояния гормональной системы, работы желудочно-кишечного тракта, почек и других органов. С обменом кальция тесно связан обмен фосфора, который необходим для нормального углеводного, белкового и жирового обменов. У животных третьей группы опыта при достоверно большем на 5,4% УБП ПЛБАЦ содержание фосфора в крови также увеличилось на 6% ($p < 0,01$). Уровень неорганического фосфора выше в крови животных второй и пятой

лактаций (7,4 и 7,22 мг%) при $p < 0,05$, $p < 0,01$. По содержанию кальция самые высокие показатели были выявлены у коров третьей лактации (9,9 мг%), что на 10,5% выше, чем у коров первой лактации. У первотелок содержание кальция в сыворотке крови составило 9,0 мг%, что отмечено как самый низкий уровень. Связано это, надо полагать, с повышенным обменом данного элемента в ферментативных и неферментативных системах организма. В период высоких удоев коровы не могут усваивать необходимое количество кальция и фосфора из корма, поскольку выделяют их с молоком, в связи с этим идет использование этих элементов из костной ткани [14]. Колебания общего кальция были небольшими и закономерными ($p > 0,05$), что обусловлено выведением кальция с молоком и усиленным образованием последнего.

Железо необходимо для синтеза гемоглобина, является переносчиком кислорода, входит в состав ферментов. Железодержащие ферменты выполняют функции транспорта электронов; транспорта и депонирования кислорода; участвуют в формировании активных центров окислительно-восстановительных ферментов [15]. В опытах наблюдалось достоверное повышение на 3,9% содержания железа в крови коров второй лактации при соответственно достоверном повышении значения биопотенциала ПЛБАЦ на 4%, в остальных группах наблюдается тенденция к увеличению этих показателей относительно контроля. Такая динамика свидетельствует о более интенсивном течении обменных процессов в организме опытных коров с повышенным биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ.

Витамин С в качестве очень сильного антиоксиданта защищает другие антиоксиданты, в частности витамин Е, а также клетки головного и спинного мозга. Он повышает синтез интерферона – естественной противовирусной защиты и стимулирует активность иммунных клеток. Аскорбиновая кислота, восстанавливающая железо и образующая с ним хелатные ком-

плексы, повышает доступность этого элемента так же, как и другие органические кислоты. Она является одним из наиболее сильных стимуляторов всасывания железа [15].

Содержание витаминов в сыворотке крови опытных коров разного возраста с разным УБП ПЛБАЦ представлено в таблице 2. Так, в крови старших коров по сравнению с первотелками на 6-8% было больше витамина А и на 26 - 30% – витамина С; в крови коров среднего возраста содержалось меньше витамина Е и больше С. Наиболее низкое количество витамина Е обнаружено в крови старых коров. В сыворотке крови коров наиболее высокие показатели содержания витамина А выявлены в пятой лактации (различия статистически недостоверны, по сравнению с контролем) $p > 0,05$.

В результате исследований установлено, что с возрастом животного происходят изменения аминокислотного и витаминного состава крови в сторону его обеднения, что значительно изменяет качество продукции, получаемой от животных и соответственно функциональную активность ПЛБАЦ.

Анализ полученных данных по всем группам исследований позволяет констатировать тесную взаимосвязь между уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, молочной продуктивностью и биохимическими показателями крови коров.

Эта зависимость может быть использована для корректирования, состояния здоровья животных, оценки и прогнозирования качества получаемой продукции.

Таким образом, по результатам исследований можно сделать следующее **заключение**: уровень биоэлектрического потенциала системы ПЛБАЦ коров голштинской породы разного возраста тесно связан с биохимическим статусом животных и их молочной продуктивностью. Используя показатель УБП ПЛБАЦ, можно оценивать общую функциональную активность и продуктивный потенциал коров разного возраста.

Это позволит руководителям молочных ферм как можно дольше поддержи-

Таблица 2 – Содержание витаминов в сыворотке крови опытных коров, М±m

Фаза лактации, группы опыта	Количество животных, голов	Средний УБП по 7 БАЦ, мкА	Витамин А, мг%	Щелочной резерв %	Витамин С, мг%	Витамин Е, мг%
1	2	3	4	5	6	7
1 лактация (контрольная)	4	22,5 ± 1,17	-	50,17 ± 3,15	0,692 ± 0,7	0,668 ± 0,7
2 лактация	4	26,5 ±1,23*	0,004 ±0,006	48,6 ±7,7	0,856 ±0,1	0,654 ±0,08
3 лактация	4	27,9 ± 1,05*	0,016 ± 0,01	51,52 ± 2,9	0,792 ± 0,12	0,658 ± 0,02
4 лактация	4	31,5 ±1,01 **	0,026 ±0,009	49,42 ±2,04	0,689 ±0,07	0,567 ±0,07
5 лактация	4	32,8 ±0,91 **	-	51,25 ±2,64	0,721 ±0,035	-

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

вать высокий уровень продуктивности коровы, не нанося при этом вреда здоровью животного, снизить себестоимость продукции, получить дополнительную прибыль.

Библиографический список

1. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных [Текст] / А.А. Алиев. – М.: НИЦ Инженер, 1997. – 420с.

2. Баранов, Ю.Н. Поверхностно локализованные биологически активные центры и функциональное состояние крупного рогатого скота [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Юрий Николаевич Баранов. – Орел, 1999. – 24с.

3. Батанов, С.Т. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров [Текст] / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Зоотехния. – 2005. – №10. – С.14.

4. Горизонтов, П. Д. Гомеостаз, его механизмы и значение [Текст] / П.Д. Горизонтов. – М.: Медицина, 1996. – С. 7-20.

5. Гуськов, А.М. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства [Текст] / А.М. Гуськов, А.В. Мамаев. – Орел, 1996. – 39с.

6. Казеев Г.В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков [Текст] / Г.В. Казеев, Е.В. Варламов, А.В. Старченкова; Центр научно-технической информации, пропаганды и рекламы. – М.:1994. – 17с.

7. Мамаев А.В. Физиологическая идентификация, состав и функциональная взаимосвязь с центральными регуляторными механизмами поверхностно локализованных биологически активных центров овец с разной шубной продуктивностью [Текст] / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, О. Ю. Родин // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 8. – С. 251-255.

8. Михайлов, В. Влияние кормления на биоэнергетический статус крови коров [Текст] / В. Михайлов, Н. Груздев // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №8. – С.26.

9. Патент RU 2193309, МПК⁷ А01К67/02, А61N5/067, А61P15/00. Способ стимуляции репродуктивной функции животных, например, коров [Текст] / Илюшина Л.Д., Мамаев А.В., Лещуков К.А.; патентообладатель Орловский государственный аграрный университет. – № 2000133169/13; заявл. 28.12.2000; опубл. 27.11.2002.

10. Патент RU 2251263, МПК⁷ А01К67/02. Способ оценки энергии роста телят по физиологическому показателю [Текст] / Мамаев А.В.; патентообладатель Орловский государственный аграрный университет. – № 2004106207/13; заявл.02.03.2004; опубл. 10.05.2005, Бюл. № 13.– 3с.

11. Патент RU 2431830, МПК G01 N33/04. Способ определения качества молока [Текст] / Мамаев А.В., Лещуков К.А., Родина Н.Д., Меркулова С.С.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет». – № 2010122610/15;

заявл. 02.06.2010; опубл. 20.10. 2011, Бюл. № 29. – 5 с.

12. Патент RU 2450511, МПК А0167/00, А61N5/067. Способ профилактики транспортного стресса свиней [Текст] / Мамаев А.В., Лещуков К.А., Меркулова С.С.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет». – № 2010152289/10; заявл. 20.12.2010; опубл. 20.05. 2012, Бюл. № 14. – 7 с.

13. Патент RU 2532371, МПК G01N33/04. Способ оценки санитарно-гигиенического состояния молока [Текст] / Мамаев А.В.,

Лещуков К.А., Красюк Ю.Ю.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет». – № 2013116680/15; заявл. 11.04.2013; опубл. 10.11.2014, Бюл. № 31. – 5 с.

14. Самотаев, А.А. Обеспечение фосфорно-кальциевого обмена у молодняка [Текст] / А.А. Самотаев // Ветеринария. – 2004. – №8. – С.42-46.

15. Фролькис, Л.С. Исследование минерального обмена [Текст] / Л.С. Фролькис // Справочник фельдшера и акушерки. – 2009. – № 7. – С.35-45.

УДК 639.3:611.018 (571.54)

А.А. Тыхеев, Е.А. Томитова

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОНАД САМОК ЯЗЯ В ПЕРИОД ВИТЕЛЛОГЕНЕЗА

Ключевые слова: ооцит, фолликул, половая железа, вакуоли, язь, Истоминский сор.

В статье представлена гистологическая картина половой железы самок язя в Истоминском сору (залив Сор-Черкалово), Кабанского района Республики Бурятия. Описывается III стадия трофоплазматического роста ооцитов в гонадах самок язя в середине августа в период образования первых желтков, в сезон наивысшего подъема температуры воды в водоёме и повсеместного низкого уровня водного режима в соровой системе о. Байкал.

A. Tykheev, E. Tomitova

FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

SOME FEATURES OF THE MORPHOLOGICAL STATE OF THE GONADS OF IDES FEMALES (*LEUCISCUS IDUS*) DURING VITELLOGENESIS

Keywords: oocyte, follicles, sex gland, vacuoles, ide, Istominsky rubbish.

This article describes the histology of the gonads in females ide Istominskoy copy (Cherkalovsky) Kabansky District, Buryatia republic.

The article describes the growth stage III trophoplasmatic oocytes in the gonads of females ide in early August in the formation period of the first egg yolks, in the season of highest pitch of the water temperature in the reservoir and the widespread low level of the water regime in the Baikal Lake terminal sor system. We describe the average size of the female oocyte ide various phases of development.

Введение. Изучение условий размножения и развития промысловых рыб приобретает все большую значимость при решении вопросов рационального ис-

пользования, воспроизводства и охраны рыбных ресурсов. Исследование половых желез рыб имеет не только теоретический интерес, но и ценное прикладное

значение [1,4].

Созревание половых продуктов у рыб является сложным процессом, который находится под влиянием как биотических, так и абиотических факторов. Так, половая клетка является только частью органа, при формировании и функционировании которого в организме особи происходят значительные физиологические перестройки [8,11]. Как известно, одним из основных факторов, влияющих на физиологическое состояние организма рыбы и ее воспроизводительной системы, является температура воды [13,16].

Особенности функционирования репродуктивной системы рыб служит важным критерием их существования в экосистеме водоемов [10].

Воспроизводительная система самок карповых, к которым относится язь, закрытого типа, яичники с боковой полостью. От стенок яичника в полость отходят многочисленные поперечные выросты, образующие яйценосные пластинки. Половые клетки располагаются на яйценосных пластинках, и основу составляет соединительная ткань, в ней проходят кровеносные сосуды и нервы [12,14].

С середины лета до начала осени половые железы находятся в III стадии развития, проходя фазы ооцитов $D_1 - D_3$. Заканчивается фаза заполнением периферической половины цитоплазмы 2-3 рядами вакуолей [1].

III стадия – наступление очередного полового цикла. Ооциты в начальных фазах трофоплазматического роста. Яичники слабой окраски, яйцеклетки видны невооруженным глазом. Наглядным показателем степени зрелости половых желез в различные периоды жизни особей является гонадосоматический индекс (коэффициент зрелости), который определяется отношением веса гонад к весу особи, выраженным в процентах. В этот период ГСИ рыб в пределах 6,5 – 10,5 % [1,2,3,11].

Известно, что среди пресноводных карповых рыб наблюдается большая неоднородность по характеру развития половых клеток и функционированию поло-

вых желез. У многих видов карповых рыб обнаруживается неравномерное развитие половых клеток в течение всего вителлогенеза. В октябре наступает типичная стадия зрелости половых желез (ооциты от начальных фаз вакуолизации до начала отложения желтка в цитоплазме ооцитов [1,11].

Целью настоящих научных исследований является изучение гонад самок язя в период окончания вакуолизации и начала образования первых желтков во второй декаде августа в Истоминском сору (залив Сор-Черкалово) Кабанского района Республики Бурятия.

Материал и методика исследования. В середине августа 2015 года был произведен отбор ихтиологического материала (язь) в Истоминском сору (залив Сор-Черкалово). Для отлова половозрелых особей использовались ставные сети, размер ячеи которых составляет 55 - 60 миллиметров. Выловленных самок язя ($n=5$) подвергали биологическому анализу. Длину рыбы определяли от конца рыла до конца чешуйного покрова по Смитту [9]. Выпотрошенную рыбу взвешивали на электронных весах, так как для более точного определения гонадосоматического индекса (ГСИ) вес рыб определяется без внутренних органов. Перед фиксацией гистологического материала производили взвешивание яичников рыб на аналитических весах. Стадии зрелости яичников оценивали визуально и в дальнейшем по универсальной шкале Буцкой А.А., Сакун О.Ф., 1968 [8].

Кусочки яичников у язя брали с центральной части железы и фиксировали в жидкостях Карнуа и Шабадаша. Каждая проба снабжалась этикеткой из фотобумаги [9]. Дальнейшая обработка производилась в лаборатории кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова». Для изготовления срезов использовался санный микротом «МС-2». Для получения общей морфологической картины препараты окрашивали железным гематоксилином и эозином по Гейденгайну. Для анализа процесса оогенеза и

сравнения состояния яичников у каждой самки были измерены по 20 ооцитам трофоплазматического роста. Микрофотографирование исследуемых объектов проводили с использованием микроскопа AXIOSTAR, видеокамеры MICRACAM в программе Micromed images 1,0.

Полученные цифровые данные подвергали статической обработке с помощью программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. При микроскопическом исследовании яичников язя на отдельных участках эпителиальных выстилок яйцеклеточных пластинок можно наблюдать оо-

нии, ооциты протоплазматического и трофоплазматического развития (рис. 1). Яйцеклеточная пластинка состоит из рыхлой соединительной ткани, внутри которой расположены многочисленные кровеносные сосуды. Так, у язя представлены оогонии и ооциты начальных фаз протоплазматического роста. Здесь они расположены как одиночно, так и «гнездами». Ядро ооцитов округлой или овальной формы, в ней расположены ядрышки. Ядрышки округлой или уплощенной формы, расположенные по периферии, и небольшое количество их к центру ядра. Вокруг ядра имеется узкий слой цитоплазмы.

Таблица – Средние размеры ооцитов самок язя разных фаз развития

Вид рыб (n=5)	Фаза развития ооцита	Пределы колебания диаметра ооцита, мкм	Среднее (M ± m), мкм	Пределы колебания диаметра ядра, мкм	Среднее (M ± m), мкм
	Прот. рост	80,2±353,5	175,03±61,62	48,4-386,9	81,47±17,06
Язь 5	Троф. рост (D ₂ -D ₄)	341,7-852,1	637,46±132,23	126,2-84,1	211,77±57,78
	D ₂	341,7-505,8	423,75±82,05	142,6-240,3	190,4±46,11
	D ₃	395,0-549,1	472,05±77,05	195,5-334,0	212,27±58,15
	D ₄	681,4-852,1	766,75±170,70	219,7-386,9	303,3±64,15

В таблице даны размеры ооцитов протоплазматического роста, завершающей стадии вакуолизации и вступления ооцитов в следующую фазу развития. У язя представлены ооциты конца протоплазматического роста, их диаметр от 80,2 до 353,5 мкм, диаметр ядер от 48,4

до 134,9 микрометра. Ядро крупное, занимающее большую часть ооцита, круглой или овальной формы. Количество ядрышек – от 28 до 40 штук и более на центральном срезе. Они округлой или уплощенной формы, лежат, в основном, по краю ядра (рис.2).

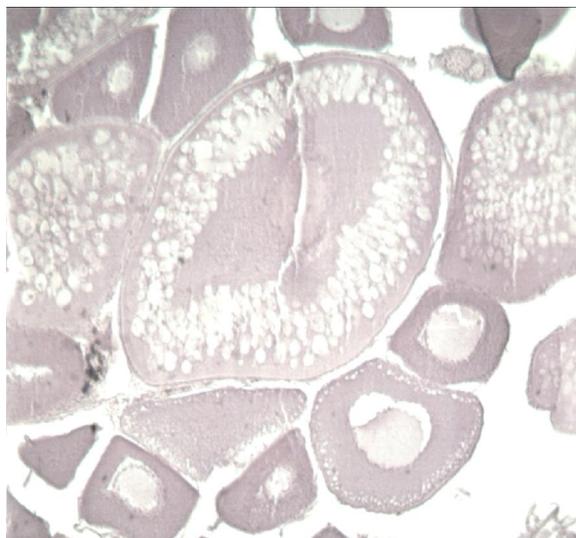


Рисунок 1 – Ооциты самок язя на II-III стадии развития, август (ув. об. 20x10)

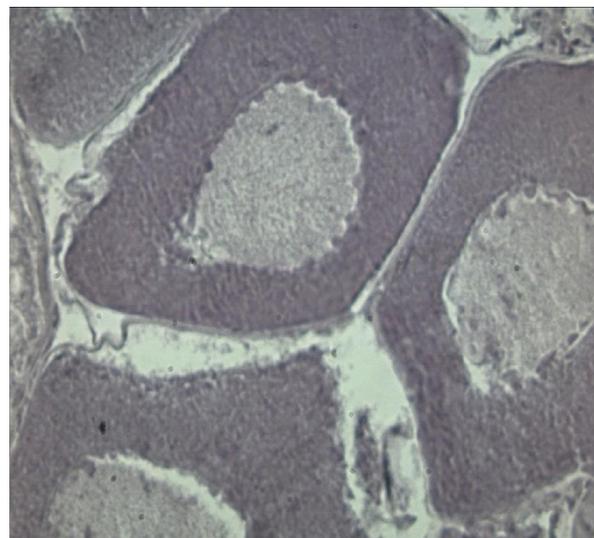


Рисунок 2 – Ооцит самки язя на II стадии протоплазматического развития, август (ув.об.40x10)

Цитоплазма ооцитов имеет мелкозернистое строение. Оболочка ооцитов тонкая, на ее поверхности расположены отдельные ядра фолликулярных клеток. В дальнейшем с увеличением размеров ооцитов и в среднем достигают в диаметре $637,46 \pm 132,23$ мкм, также изменяются размеры половых клеток начальных периодов протоплазматического роста. Эти половые клетки составят в дальнейшем резервный фонд. Этой фазой завершается период протоплазматического роста ооцитов. Кроме того, у самок язя в половых железах в этот период одновременно присутствуют и ооциты раз-

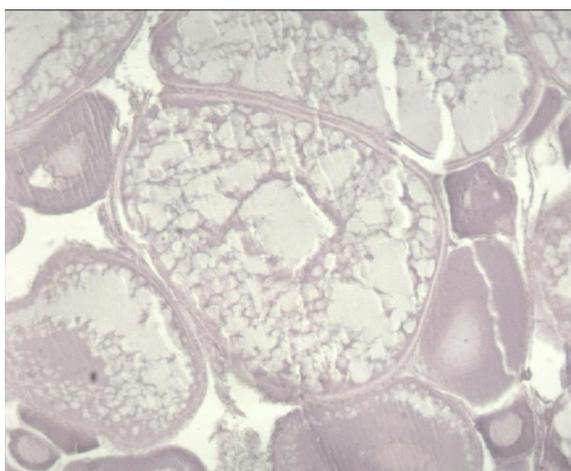


Рисунок 3 – Асинхронное развитие ооцитов самок язя на III стадии, середина августа (ув. об. 10x10)

Через короткий промежуток времени в ооцитах появлялся второй ряд вакуолей. Ооциты фазы D_2 овальной, вытянутой формы и в этой фазе имеют размеры от 341,7 до 505,8 мкм, ядра варьируют в пределах от 126,2 до 386,9 микрометра (таблица). Собственная оболочка тонкая и достигает в толщину в среднем $8,3 \pm 0,82$ мкм (рис. 3,4).

По мере увеличения количества вакуолей в цитоплазме увеличивается в размерах сам ооцит и происходят качественные изменения в его ядре, цитоплазме и оболочках. Ооциты, у которых два-три ряда вакуолей (фаза D_3), имеют размер от 395,0 до 549,1 мкм, диаметр ядер в пределах от 195,5 до 334,0 (табл.). В этой фазе происходят незначительные изме-

ных фаз вакуолизации и начального образования первых желтков $D_3 - D_4$ (рис. 1, 3). В середине августа гонадосоматический индекс составил 7,5 процента.

У самок язя период трофоплазматического роста ооцитов начинается с периферической вакуолизации цитоплазмы. Пройдя фазу (D_1) первичного образования вакуолей в цитоплазме, половые клетки стремительно увеличивались в размере. Язь относится к наиболее теплолюбивым видам рыб в акватории бассейна озера Байкал и уже в августе при микроскопии видны первые желтковые ооциты (рис. 3).

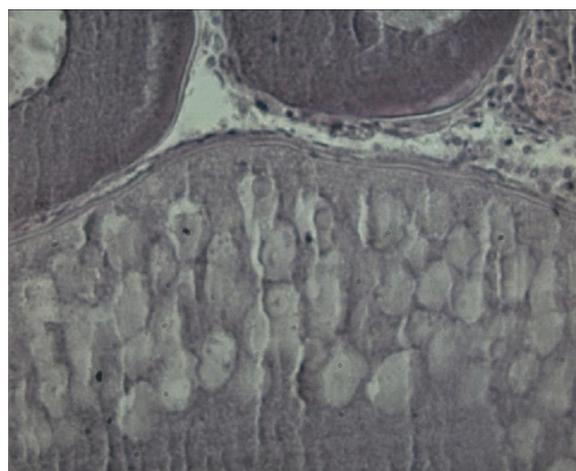


Рисунок 4 – Оболочка ооцита самки язя на III стадии трофоплазматического роста, август (ув.об.40x10)

нения в размерах ооцитов и ядер. Толщина собственной оболочка в среднем достигает $9,2 \pm 0,96$ мкм (рис. 4). Цитоплазма мелкозернистая, ядра вытянутые или слегка овальные. Многочисленные ядрышки располагаются только по краю ядра. С увеличением количества вакуолей отмечалось их укрупнение. Далее вакуоли появлялись во внутренней зоне цитоплазмы и занимали почти всю эту зону до ядра (рис. 3,4). Диаметр вакуолей почти не менялся и достигал в среднем $24,23 \pm 0,96$ микрометра. Часть ядрышек начинает постепенно перемещаться к центру ядра и их количество в ядре уменьшается до 20 штук на центральном срезе. Они крупные и не лежат плотно по краю ядра. Начиная от центра ядра, по

краю околядерной зоны, свободной от вакуолей, начинает откладываться первоначальный глыбовидный желток (рис. 3). Появление таких ооцитов свидетельствует о том, что яичник перешел в качественно новую фазу (D_4). В этой фазе ооциты имеют диаметр от 681,4 до 852,1 мкм, диаметр ядер в среднем достигает $211,77 \pm 57,78$ мкм (табл.). Толщина собственной оболочки в пределах от 8,3 до 11,8 микрометров. Высота оболочки ооцита в этот период в среднем $50,33 \pm 3,39$ (рис. 4).

У самок язя, кроме ооцитов, отмеченных выше (фазы $D_2 - D_3$), появляются ооциты разных фаз накопления глыбовидного желтка, одновременно происходят изменения в его ядре и цитоплазме.

В литературных источниках мы не нашли работ по оогенезу язей, есть только отрывочные сведения по экологии размножения, ареалу распространения и питания [5,6,15]. Поэтому будем опираться на свои собственные исследования и оогенез карповых видов рыб, по литературным данным.

Исследованные нами половые железы самок разных видов рыб (плотва, язь и окунь) и прохождение стадий зрелости половых желез в течение всего года с ежегодным нерестом показали, что состояние половых клеток и степень зрелости гонад в календарное время различны у всех видов исследованных рыб. Так, у карповых рыб (плотва, язь) интенсивное развитие и рост ооцитов наблюдается летом и весной, а у окуня этот процесс наблюдается в осенне-зимний период [17].

У самок язя Истоминского сора, отловленных в середине августа, яичники, в основном, находились на III стадии зрелости. Ооциты протоплазматического роста в этот период достигали в диаметре от 80,2 до 353,5 микрометра. Процесс резорбции запустевших фолликулов к этому времени завершается. Идет интенсивный процесс вакуолизации цитоплазмы. Диаметр ооцитов трофоплазматического роста в этот период достигал в среднем $637,46 \pm 132,23$ мкм, при среднестатистической длине рыб $40,5 \text{ см} \pm 1,30 \text{ см}$ при

массе 1266 г. В оболочке в этот период не отмечается радиальной исчерченности.

В работе Абдуллаева Н.М., Шихшабека М.М., Маренкова О.Н. и др. диаметр половых клеток плотвы в этот период составил 380-450 мкм, и вакуоли достигали внутренней зоны цитоплазмы [1].

А у горбушки (сем. карповых) к моменту, когда вакуоли заполняют почти всю цитоплазму, в исследовании Иванкова В.Н., 1987 [7] диаметр половых клеток составляет 350 - 450 мкм. По Иванкову В.Н., «отсюда следует, что классификация организмов, построенная с привлечением данных о внутреннем строении яйцеклеток, в большей степени есть классификация, построенная на родстве». С этим невозможно не согласиться. В нашем случае на начальных этапах вакуолизации до образования первых желтков у перечисленных видов рыб диаметры ооцитов значительно разнятся с размерами ооцитов язя Истоминского сора.

У многих видов карповых рыб, по Кошелеву В.П., 1984 [11], обнаруживается неравномерное развитие половых клеток в течение всего вителлогенеза (красноперка, линь, карась, сазан и др. виды), которые выметывают несколько порций икры в течение продолжительного нерестового периода.

У самок язя в Истоминском сору в этот период развитие и рост половых клеток идет крайне асинхронно, наряду с ооцитами начальной фазы вакуолизации при гистологическом исследовании, можно наблюдать в ооцитах начало образования желтка, но в середине августа мы не наблюдаем в оболочках ооцитов характерной радиальной исчерченности.

Выводы: 1. Гистологический анализ самок гонад язя в середине августа показал, что наряду с половыми клетками трофоплазматического роста присутствуют оогонии и ооциты начала и конца протоплазматического роста, и в дальнейшем часть из них – оогонии и ооциты протоплазматического роста – образует группу ооцитов, предназначенных для очередного нереста.

2. В этот период идет процесс интен-

сивного роста и развития половых клеток и отмечается сильная асинхронность роста ооцитов в период вителлогенеза, обусловленная, по-видимому, жарким летом и низким уровнем воды в Истоминском сору.

3. В августе в яичниках самок язя происходит интенсивная вакуолизация ооцитов с образованием первых желтков. Процесс образования первоначального глыбковидного желтка начинает откладываться от центра ядра к периферии. Половые железы самок язя в первой декаде августа находятся на III стадии трофоплазматического роста, в оболочках ооцитов не наблюдается радиальной исчерченности.

4. Эти данные позволяют высказать предположение о большой зависимости функциональной активности половых желез II – III стадии зрелости в целом от экологических условий.

Библиографический список

1. Абдуллаева, Н.М. Экология воспроизводства популяций плотвы Запорожского водохранилища (Украина) и воблы (*R.utilus caspicus*) терской речной системы Республики Дагестан (Россия) [Текст]: /Н.М. Абдуллаева, О.Н. Маренков О.Н. и др. // Рыбное хозяйство. – 2014. – № 5. – С. 40, 42-43.
2. Акимова, Н.В. Созревание и половые циклы у осетровых (на примере сибирского осетра р. Лена) [Текст]: сборник статей / Н.В. Акимова; АН СССР. – М.: «Наука», 1981. – С. 54.
3. Богуцкая, Н.Г. Некоторые особенности морфологии и функции гонад, гипофиза и ядер гипоталамуса двух видов нототиевидных рыб [Текст]: сборник научных трудов / Н.Г. Богуцкая; АН СССР. – Ленинград, 1984. – Т.127. – С.24.
4. Воробьева, Э.И. Влияние внешних факторов на микроструктуру оболочек икры рыб [Текст] / Э.И. Воробьева, В.В. Рубцов. – М.; Наука, 1986. – С. 3.
5. Горлачев, В.П. Рыбы Забайкальского края [Текст]: учебное пособие / В.П. Горлачев, Е.П. Горлачева / Институт природных ресурсов экологии и кариологии СО РАН. – Чита, 2010. – С.74.
6. Долгоаршинных, З.М. Питание язя на ранних этапах онтогенеза в пойме реки Баргузин [Текст]: сборник научных трудов / З.М. Долгоаршинных, А.А. Сорокина. – Новосибирск, 1988. – С.124-127.
7. Иванков, В.Н. Строение яйцеклеток и систематика рыб [Текст] /В.Н. Иванков. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 1987. – С. 9,47.
8. Иванов, А.П. Рыбоводство в естественных водоемах [Текст]: учебник для вузов /А.П. Иванов. – М: Агропромиздат, 1988. – С. 16,17.
9. Калайда, М.А. Методы рыбохозяйственных исследований [Текст]: учебное пособие / М.А. Калайда, Л.К. Говоркова. – СПб: Проспект Науки, 2013. – С. 92.
10. Комова, Н.М. Динамика изменения диаметра ооцитов у плотвы (*Rutilus cirpinidae*) в нерестовый период [Текст] // Рыбное хозяйство. – 2011. – № 5.– С. 83.
11. Кошелев, Б.В. Экология размножения рыб [Текст] / Б.В. Кошелев. – М:Наука, 1984. – С. 20, 132, 134.
12. Макеева, А.П. Эмбриология рыб [Текст]: монография / А.П. Макеева. – М: Изд-во МГУ, 1992. – С. 19.
13. Панов, В.К. Морфологические особенности двухгодовалых самок радужной форели в зависимости от сроков созревания половых продуктов [Текст] / В.К. Панов, Ю.И. Есавкин // Известия ТСХА. – 2007. – Вып. 4. – С.122.
14. Петлина, А.П. Определение плодовитости и стадии зрелости рыб [Текст]: учебное пособие / А.П. Петлина. – Томск: Изд-во Томского университета, 1987. – С. 79.
15. Пронин, Н.М. Рыбы озера Байкал и его бассейна [Текст]: монография / Н.М. Пронин, А.Н. Матвеева, В.П. Самусенок и др. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. – С. 44-45.
16. Толстоногов, А.С. Определение оптимальных сроков предъынекционного выдерживания самок карпа в зависимости от длительности их резервирования [Текст]: сборник научных трудов / А.С. Толстоногов; ГосНИОРХ, Вып. 160. – Ленинград, 1980. – С. 102.
17. Тыхеев, А.А. Морфология половых желез разных видов рыб в соровой системе Бассейна озера Байкал [Текст]: сборник научных трудов / А.А. Тыхеев, Е.А. Томитова / «Инновационное развитие аграрной науки и образования»: Международная научно-практическая конференция, посвященная 90-летию чл.-корр. РАСХН, заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. Т.1. – Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова», 2016. – С. 318-323.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*431.9

С.В. Залесов, А.Е. Осипенко, Д.А. Шубин
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
Екатеринбург

ЗАПАСЫ НАПОЧВЕННЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В ИСКУССТВЕННЫХ СОСНЯКАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Ключевые слова: лесной пожар, напочвенные горючие материалы, древостой, сухостой, валеж, живой напочвенный покров, лесная подстилка, противопожарное устройство.

Проанализированы таксационные показатели древостоев искусственных сосновых насаждений типа леса сухой бор пологих всхолмлений, произрастающих на вершинах, серединах склонов и у оснований дюнных всхолмлений. На основании 22 пробных площадей (ПП), заложенных в 22-80-летних насаждениях, установлено, что указанные древостои характеризуются значительными запасами валежа и сухостойных деревьев вне зависимости от их размещения по элементам рельефа. Данное обстоятельство в сочетании с высокой долей деревьев IV и Va классов роста, по Крафту, обуславливает чрезвычайно высокую горимость и свидетельствует о необходимости проведения рубок ухода, начиная с прочисток. Рубки ухода должны проводиться по низовому методу с целью снижения потенциального отпада и повышения пожароустойчивости части древостоя, оставляемого на доращивание.

*Живой напочвенный покров (ЖНП) искусственных сосновых насаждений насчитывает 29 видов. Однако ни один из видов не встречается на всех ПП. К наиболее часто встречающимся можно отнести кладонию бесформенную (*Cladonia deformis Hoffm.*), кладонию лесную (*Cladonia sylvatica (L.) Hoffm.*), осоку приземистую (*Carex supina Willd.*) и овсяницу валисскую (*Festuca valesiaca Schleich.*).*

Максимальной надземной фитомассой ЖНП характеризуются 22-летние сосняки. По мере увеличения возраста древостоя надземная фитомасса уменьшается, видовой состав ЖНП обедняется. Аналогичная закономерность проявляется также при поднятии от основания к вершине холма.

Мощность лесной подстилки, как правило, не превышает 3,5 см, при этом прослеживается четкая закономерность её увеличения с увеличением возраста древостоя. Близкая закономерность характерна и для массы лесной подстилки, которая не превышает 26730 кг/га.

На основании полученных данных приведены рекомендации по снижению горимости и повышению пожароустойчивости исследуемых сосняков.

S. Zalesov, A. Osipenko, D. Shubin

FSBEI HPE «The Ural State Forest Engineering University», Yekaterinburg

RESERVES OF SOIL COMBUSTIBLE MATERIALS IN ARTIFICIAL PINE FORESTS OF ALTAI KRAI

Keywords: forest fire, soil combustible materials, forest stand, dead wood, dead fallen wood, living ground cover, forest litter, fire extinguisher.

The article presents an analysis of the taxation parameters of tree stands of artificial dry pine forests growing on the top, middle, and bottom slopes and at the base of dunes. Based on the observations of 22 sample plots in the 22-80-year-old plantations it is established that those forest stands are characterized by significant reserves of deadfall and dead trees, regardless of their relief placement. This fact, combined with a high proportion of IV and V-a class (according to Kraft) trees demonstrates the need for forest thinning to avoid fire. It should be carried out with the low thinning in order to reduce the potential dropping out and to increase the fire resistance of the forest stand that is left to grow.

*The living ground cover of artificial pine plantations consists of 29 species overall. However, none of these species can be met on all the sample plots. The most frequent species are *Cladonia deformis*, *Cladonia arbuscula*, *Carex supina* and *Festuca valesiaca*.*

22-year-old pine forest has the maximal aboveground phytomass of the living ground cover. As forest trees aging, the aboveground phyto-mass decreases and the species composition of living ground depletes. A similar regularity is also seen while moving along from the base to the top of the hill.

The thickness of forest litter usually doesn't exceed 3.5 cm; at the same time there is a clear pattern of its increase with tree stand aging. The same pattern is also typical for the forest litter mass that does not exceed 26730 kg/ha.

On the basis of the obtained data, recommendations for fire reduction and increase fire resistance of the studied pine forests are offered.

Введение. Успешность борьбы с лесными пожарами во многом зависит от объективности данных о запасах напочвенных горючих материалов, поскольку последние во многом определяют интенсивность горения, скорость продвижения кромки пожара, развитие низового пожара в верховой или торфяной. К сожалению, объективных данных о запасах напочвенных горючих материалов в научной литературе относительно немного. Чаще всего при описании древостоев валеж не описывается, а при описании живого напочвенного покрова (ЖНП) не указывается его видовой состав и надземная фитомасса, а отмечается лишь проективное покрытие. Недостаточно данных и о лесной подстилке. Указанное затрудняет представление об общем характере напочвенных горючих материалов и их структуре. Другими словами, в научной литературе недостаточно данных для разработки эффективных мер по противопо-

жарному устройству территории и разработке способов тушения низовых лесных пожаров.

Ленточные боры Алтайского края сформировались на аллювиальных отложениях и представляют собой, преимущественно, чистые сосновые насаждения, произрастающие в экстремальных климатических условиях. В летний период температура воздуха нередко достигает 38°C при среднегодовом количестве осадков 250 мм и сильных ветрах. Указанные факторы свидетельствуют о высокой пожарной опасности ленточных боров и, следовательно, высоких показателях фактической их горимости. Последнее вызывает необходимость совершенствования способов охраны их от пожаров, включая мероприятия по противопожарному устройству.

Целью настоящей работы являлось изучение специфики накопления напочвенных горючих материалов в искусственных

сосняках Алтайского края.

Методика исследований. Нами в процессе исследований был использован метод пробных площадей (ПП)[1, 2]. Пробные площади закладывались в соответствии с широко известными апробированными методиками. Размер ПП устанавливался с таким расчетом, чтобы на каждой из них было не менее 200 деревьев основного элемента древостоя. Все ПП закладывались в искусственных сосняках типа леса сухой бор пологих всхолмлений (СБП). При этом все ПП распределялись на три группы с учетом их размещения на элементах рельефа. Первая группа ПП заложена на вершинах дюнных всхолмлений, вторая – на середине склонов, а третья – у оснований всхолмлений в западинах рельефа. Кроме того, при закладке ПП подбирались участки искусственных сосновых насаждений с ивой остролистной (*Salix acutifolia* Willd.) и акацией желтой (караганой древовидной) (*Caragana arborescens* Lam.), а также чистые сосновые насаждения.

На каждой ПП закладывалось по 15 учетных площадок размером 0,5х0,5 м для получения данных о живом напочвенном покрове (ЖНП). При этом все растения на учетных площадках срезались на уровне поверхности почвы, разбирались по видам. Затем производилось определение надземной фитомассы каждого вида и отбиралась навеска для определения надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии. При этом каждая навеска высушивалась при температуре 105°C до постоянной массы.

Одновременно с закладкой учетных площадок определялась мощность лесной подстилки [2].

Результаты и обсуждение. Материалы, приведенные в таблице 1, свидетельствуют, что исследованием были охвачены искусственные сосновые насаждения в возрасте от 22 до 80 лет, II-V классов бонитета с относительной полнотой от 0,3 до 1,7. Различия в относительной полноте и классах бонитета обусловили разницу в запасе растущих деревьев. После-

дний в пределах исследованных пробных площадей варьировался от 13 до 266,5 м³/га.

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что на основные таксационные показатели искусственных древостоев существенное влияние оказывает расположение ПП на элементах рельефа. Так, в 50-летнем возрасте запас чистых сосняков, произрастающих на вершинах дюнных всхолмлений (ПП-16), составляет 120,7 м³/га, в то время как на середине склона в древостоях аналогичного возраста (ПП-11) запас составляет 169,2 м³/га.

Аналогичная картина наблюдается и при чередовании рядов сосны с рядами кустарников. Так, на ПП 13, 12 и 14 при схеме посадки С-Ив-С запас в 22-летнем возрасте на вершине, середине и у основания склона составили 11,5; 13,0 и 36,2 м³/га соответственно.

Особо следует отмечать, что кустарники на большинстве ПП выпали и представляют из себя засохшие кусты. Ива сохранилась на ПП 12, 13 и 14, на ПП 17, 18 и 19 - акация желтая.

Анализируя таксационные показатели искусственных сосновых древостоев, нельзя не отметить значительное количество валежа и сухостоя. Так, на ПП-3, расположенной у основания холмов, запас сухостоя и валежа составляет 47,4 м³/га. Последнее определяет высокую пожарную опасность анализируемых насаждений и возможность перехода низового пожара в верховой. Следует отметить высокую долю деревьев низших классов роста по Крафту (табл. 2).

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что в сосняках на вершинах холмов доля деревьев IVб и Va классов роста по Крафту, то есть потенциального отпада, варьируется от 11,2 до 23,9% от общего количества деревьев. В насаждениях, произрастающих на середине склонов, доля указанных деревьев варьируется от 8,3 до 30,1%, а у основания склонов – от 14,6 до 21,8%. Приведенные данные свидетельствуют о необходимости проведения рубок ухода в искусственных сосновых насаждениях на всех элементах ре-

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

№ ПП	Схема посадки	Средние			Густота сосны, шт./га	Полнота		Запас, м ³ /га				Класс бонитета
		Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см		Абсолютная, м ² /га	Относительная	Растущих деревьев	Сухостоя	Валежа	Итого	
Вершина холмов												
13	С-ИВ-С	22	4,4	5,2	1693	3,6	0,3	11,5	0	0,7	12,2	IV
2	С-ИВ	62	10,8	10,8	3723	34,3	1,4	198,2	0,7	2,4	201,3	IV
20	6СЗИВ	70	11,2	14,5	1501	24,6	1,0	147,7	0,8	2,5	151,0	V
18	2С-Ак	80	12,8	12,8	1560	20,0	0,8	124,1	5,7	10,0	139,8	V
16	С	50	10,0	8,6	3793	22,1	0,9	120,7	11,3	13,1	145,1	IV
Середина склона												
12	С-ИВ-С	22	4,8	5,3	1733	3,8	0,3	13,0	0	0,3	13,3	III
24	12С4ИВ	50	8,8	8,4	3580	19,9	0,8	100,2	4,6	4,3	109,1	IV
1	10С2ИВ	62	10,3	9,9	3596	27,5	1,2	167,6	2,8	1,0	171,4	V
15	12С5ИВ	62	10,2	10,3	3312	27,7	1,1	163,8	4,1	1,0	168,9	IV
4	20С5ИВ	65	9,8	8,6	4492	25,9	1,1	145,4	4,2	10,5	160,1	V
22	6СЗИВ	70	13,7	14,3	1389	22,2	0,8	152,3	0,8	9,6	162,7	IV
17	2С-Ак	80	14,8	11,7	3259	35,3	1,2	265,7	3,9	3,7	273,3	IV
23	С	30	8,0	8,3	1346	7,2	0,3	36,7	0	0,3	37,0	III
27	С	42	11,0	10,0	2030	16,1	0,6	97,9	0,9	1,2	100,0	III
11	С	50	12,0	8,9	4527	28,0	1,1	169,2	2,9	1,1	173,2	III
25	С	51	10,0	8,5	3318	18,6	0,8	102,3	0,6	0,5	103,4	IV
8	С	62	11,4	10,4	5076	43,4	1,7	266,5	5,0	6,4	277,9	IV
26	С	78	10,7	10,6	3469	30,4	1,2	177,9	2,9	2,2	183,0	V
Основания холмов (западины)												
14	С-ИВ-С	22	6,8	5,6	3440	8,4	0,6	36,2	1,0	1,5	38,7	II
3	10СИВ	65	13,0	9,8	4014	30,5	1,1	189,5	12,4	35,0	236,9	IV
21	6СЗИВ	70	12,2	11,8	2530	27,7	1,1	177,5	1,3	4,1	182,9	IV
19	2САк	80	13,6	12,2	2597	30,2	1,1	215,6	0,9	6,5	223,0	IV

Таблица 2 – Распределение деревьев по классам Крафта в искусственных сосняках Алтайского края

№ ПП	Возраст, лет	Распределение по классам Крафта, %							Средний класс
		I	II	III	IVa	IVб	Va	Итого	
Вершина холмов									
13	22	6,9	32,3	38,6	9,0	5,1	7,5	100	II,8
2	62	3,6	11,0	40,6	20,9	10,8	13,1	100	III,4
20	70	7,4	14,8	47,5	19,1	5,0	6,2	100	III,1
18	80	3,7	14,8	43,2	20,4	8,0	9,9	100	III,3
16	50	3,4	6,2	49,4	19,3	6,0	15,7	100	III,4
Середина склона									
12	22	9,8	31,3	44,3	6,3	4,1	4,2	100	II,7
24	50	4,6	5,6	44,9	22,0	15,0	7,9	100	III,4
1	62	6,7	8,2	50,0	15,1	11,0	9,0	100	III,2
15	62	7,0	14,0	34,4	14,5	11,5	18,6	100	III,4
4	65	1,1	7,9	51,5	26,0	6,8	6,7	100	III,4
22	70	5,7	10,6	48,9	18,8	10,3	5,7	100	III,2
17	80	2,9	12,4	45,2	22,2	10,2	7,1	100	III,3
23	30	3,4	6,9	37,9	22,1	10,2	19,5	100	III,6

продолжение таблицы 2									
27	42	4,3	10,7	42,7	13,5	7,4	21,4	100	III,4
11	50	8,4	23,5	37,6	12,5	4,3	13,7	100	III,0
25	51	3,9	6,6	56,4	19,2	6,2	7,7	100	III,3
8	62	2,9	7,3	49,0	24,6	11,3	4,9	100	III,3
26	78	5,9	9,7	54,9	14,2	7,0	8,3	100	III,2
Основания холмов (западины)									
14	22	1,2	13,1	45,6	22,1	12,1	5,9	100	III,3
3	65	2,0	8,2	50,0	20,2	10,4	9,2	100	III,4
21	70	3,5	11,7	45,5	17,5	13,5	8,3	100	III,3
19	80	5,2	7,5	51,7	21,0	7,2	7,4	100	III,3

льефа. Рубки должны проводиться по низовому методу, что позволит не только вовлечь в эксплуатацию значительное количество сырьевых ресурсов, уменьшить запасы напочвенных горючих материалов, но и повысит устойчивость насаждений против низовых лесных пожаров.

Развитие лесного пожара тесно связано с видовым составом и надземной фитомассой ЖНП. Выполненные исследования показали, что в ЖНП сосняков насчитывается 29 видов растений. Однако ни один вид не встречается на всех ПП. К наиболее часто встречающимся можно отнести кладонию бесформенную (*Cladonia deformis* Hoffm.), кладонию лесную (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm.), осоку приземистую (*Carex supina* Willd.) и овсяницу валисскую (*Festuca valesiaca* Schleich.).

Максимальной надземной фитомассой ЖНП характеризуются 22-летние искусственные сосновые насаждения. При этом общая надземная фитомасса ЖНП в насаждениях на вершине, середине и у основания холмов составляет 304,1; 341,1 и 352,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии, соответственно. С увеличением возраста древостоев надземная фитомасса ЖНП уменьшается. Так, в 80-летних насаждениях, произрастающих на вершине холма (ПП-18), общая надземная фитомасса ЖНП составляет 50,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии и представлена кладониями лесной (93,3%) и бесформенной (6,7%). В 80-летних насаждениях, произрастающих на середине склона, надземная фитомасса составляет 73,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии, при этом на долю кладонию лесной (*Cladonia*

sylvatica (L.) Hoffm.), осоки приземистой (*Carex supina* Willd.), кладонию бесформенной (*Cladonia deformis* Hoffm.), овсяницы валисской (*Festuca valesiaca* Schleich.) приходится 97,3; 1,0; 1,0 и 0,7% соответственно.

В 80-летнем сосновом насаждении, произрастающем у основания холмов (ПП-19), надземная фитомасса ЖНП достигает 240,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии, при этом последняя представлена кладонией лесной (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm.), кладонией неприглаженной (*Cladonia impexa* Harm.) и осокой приземистой (*Carex supina* Willd.) по 85,2; 10,6 и 4,2% соответственно.

Материалы исследований ЖНП свидетельствуют, что большинство его видов представлено проводниками горения. Однако, ЖНП характеризуется мозаичностью, не представляет единого целого и, следовательно, не препятствует тушению возможных пожаров. Кроме того, доминирование в ЖНП кладоний создает возможность создания эффективной системы противопожарного устройства. В частности, проложенные минерализованные полосы даже шириной 0,5 м позволяют остановить низовой пожар под пологом древостоя. Особо следует подчеркнуть, что минерализованные полосы медленно зарастают, что важно учитывать при планировании их обновления.

Помимо ЖНП значительное влияние на интенсивность горения и продвижение кромки лесного пожара оказывает лесная подстилка. Все обследованные сосновые насаждения произрастают на сухих песчаных с признаками оподзоливания почвах. Последнее препятствует накопле-

нию мощной лесной подстилки, несмотря на медленную деструкцию опада, вызванную сухостью почвы. Зависимость мощности лесной подстилки от возраста древостоя наглядно представлена на рисунке 1.

В процессе исследований зафиксировано увеличение мощности лесной подстилки с увеличением возраста древостоя.

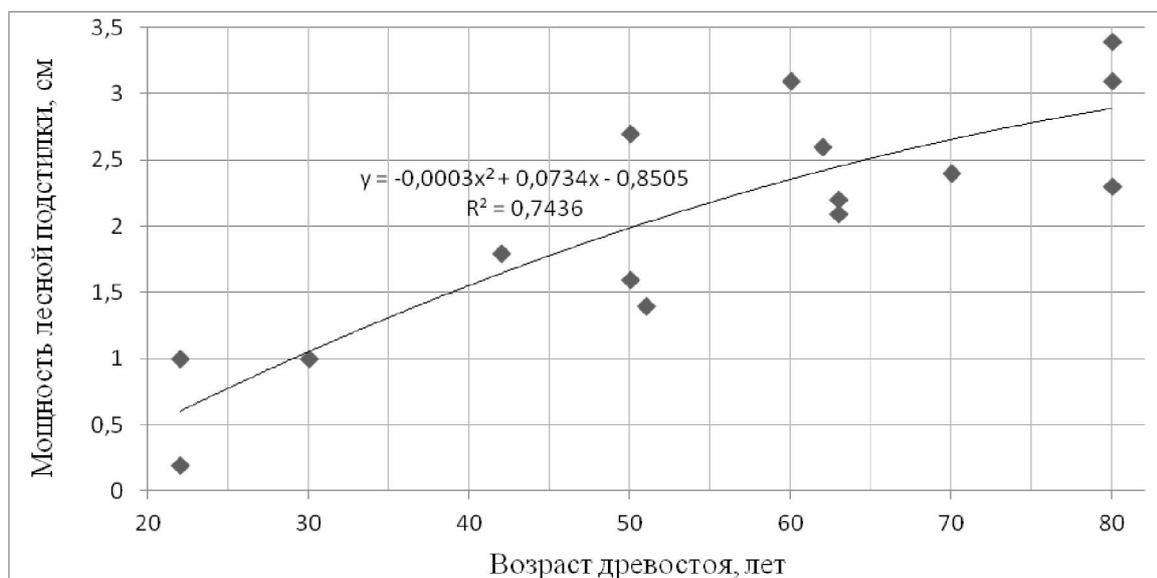


Рисунок 1 – Динамика изменения мощности лесной подстилки в лесных культурах Ракивовского лесничества

Аналогичная закономерность зафиксирована и в отношении массы лесной подстилки. Последняя с высокой степе-

ню достоверности ($R^2 = 0,7022$) описывается уравнением степенной функции (рис. 2).

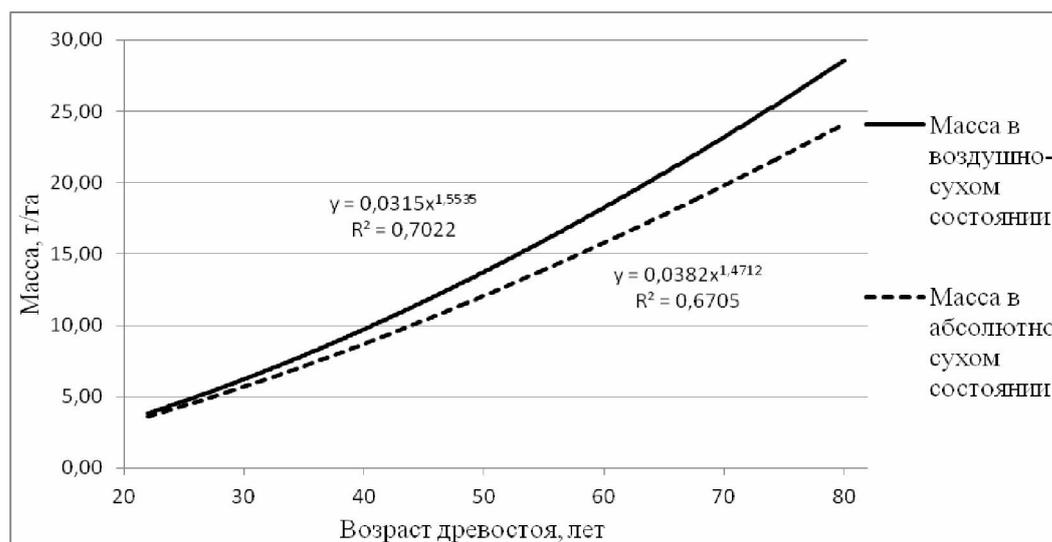


Рисунок 2 – Динамика изменения массы лесной подстилки в воздушно-сухом и абсолютно сухом состоянии

Представленные уравнения свидетельствуют, что по мере увеличения возраста древостоев происходит накопление лесной подстилки под его пологом. Последнее объясняется сухостью почвы и медленной деструкцией опада. Для повы-

шения пожароустойчивости насаждений при создании противопожарных барьеров целесообразно в приспевающих и более старых насаждениях планировать засыпку лесной подстилки грунтом с использованием тяжелого грунтомета ГТ-3. В ре-

зультате будет формироваться противопожарный барьер, не только облегчающий тушение лесного пожара, но и препятствующий распространению низовых пожаров.

Выводы и рекомендации производству

1. Искусственные сосновые насаждения Алтайского края характеризуются значительными запасами сухостоя и валежа, а также деревьев IVб и Va классов роста по Крафту. Последнее вызывает необходимость своевременного проведения рубок ухода.

2. Рубки ухода должны проводиться по низовому методу с одновременной обрезкой сучьев на высоту до 2,5 м у оставляемых на доращивание деревьев.

3. Поскольку продолжительность жизни кустарников в рядах лесных культур значительно меньше чем у сосны обыкновенной, они нуждаются в периодическом (через 10-15 лет) омоложении путем посадки их на пень.

4. Омоложение кустарников целесообразно проводить мульчером фронтально-

го типа, что позволяет создать полосу из мелкой щепы, препятствующей иссушению почвы.

5. В междурядьях лесных культур целесообразно прокладывать минерализованные полосы, разделяя участки лесных культур на блоки площадью не более 10 га.

6. В связи с отсутствием развитого ЖНП полосы целесообразно создавать плугами ПКЛ-70 с ограничителем заглубления, что исключит формирование канав и повреждение корней деревьев сосны.

7. Реализация высказанных предложений позволит существенно повысить пожароустойчивость искусственных сосновых насаждений.

Библиографический список

1. Бунькова, Н.П. Основы фитомониторинга [Текст]: учебное пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотева, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.

2. Данчева, А.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения [Текст] / А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 152 с.

УДК 630*2:582.475:581.52

В.П. Макаров¹, А.Д. Неслухов², Л.Н. Пак¹, Т.В. Желибо¹, Е.А. Банщикова¹

¹ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита

²Национальный парк «Чикой», Красный Чикой

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЧИКОЙ» В БАССЕЙНЕ р. АЦА

Ключевые слова: Национальный парк, флора, кедровые леса.

В статье приводятся сведения о составе флоры кедровых лесов в бассейне р. Аца. Указывается наличие охраняемых, кормовых, лекарственных и декоративных видов растений. Дается информация о состоянии лесных сообществ, а также рекомендации по их использованию и охране.

V. Makarov¹, A. Neslukhov², L. Pak¹, T. Zhelibo¹, E. Banshchikova¹

¹FSBRI "Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", Chita

²National park "Chikoy", Krasnyi Chikoy

A FLORISTIC COMPOSITION OF SIBERIAN CEDAR FORESTS IN THE NATIONAL PARK "CHIKOI" IN THE ATSA RIVER BASIN

Keywords: national park, flora, Siberian cedar forests

The article provides information on the flora composition of Siberian pine forest in the basin of the Atsa River. The presence of protected, fodder, medicinal and ornamental plant species are indicated. Information on the status of forest communities, as well as recommendations for their use and protection are given.

Введение. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28 февраля 2014 года № 158 в Красночикоийском районе Забайкальского края создан Национальный парк «Чикой», образованный на землях лесного фонда общей площадью 666 467,73 га.

Национальный парк «Чикой» создан в целях сохранения уникальных природных комплексов в верховьях реки Чикой – эталонных экосистем кедровых лесов и южно-сибирской тайги, с элементами горных степей и альпийских лугов. Территория Национального парка входит в границы Байкальской природоохранной территории.

Исследования кедровых лесов в бассейне р. Аца, на территории Национального парка «Чикой» проведены на основании договора между Национальным парком «Чикой» и Институтом природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (ИПРЭК СО РАН).

Цель выполнения работы – инвентаризация флоры кедровых сообществ с выделением местообитаний редких и охраняемых видов растений. Такая работа проведена впервые. Знание о составе флоры и растительности необходимо для охраны территории парка, правильной организации использования территории в рекреационных и туристических целях и мониторинга изменения растительных сообществ.

Условия и методы исследования.

Река Аца берёт начало на склонах Яблонового хребта. Протяженность реки составляет 90 км. Площадь её бассейна насчитывает 2050 км².

По геоботаническому районированию СССР [2] район исследований входит в состав евразийской хвойно-лесной (таежной) области, восточно-сибирской подобласти светлохвойных лесов и средне-сибирской провинции, характеризующейся господством лиственницы с большей или меньшей примесью сосны. В пределах этой провинции заметную роль играют и темнохвойные породы, в особенности кедр, реже пихта. Однако светлохвойные леса в этой провинции преобладают по площади и занимают пониженные равнинные территории и нижний пояс в горах.

По природному районированию Читинской области район исследований входит в состав Хэнтэйского таежного и предгольцово-гольцового района природного округа Хэнтэй-Чикойское нагорье.

В Хэнтэй-Чикойском нагорье основным типом растительности являются леса, значительно распространены подгольцовое редколесье и гольцы. Нижние части склонов заняты лиственничной тайгой с подлеском из рододендрона даурского и багульниковым покровом. Леса с травяным покровом встречаются лишь на сухих южных склонах, где отмечаются также лугово-степные лужайки – убуры. На более высоких частях хребтов (в среднем с высоты 1200-1300 м) и в более влажных местообитаниях лиственничники сменяются кедрово-лиственничными лесами. Чисто кедровые леса встречаются довольно редко на верхнем пределе горной тайги и во влажных местах [5].

Исследование растительного покрова района исследований проведено в

Таблица – Флористический состав кедровых сообществ

Растение	Кедровник				
	бадановый	багульниковый	разнотравный	черничный	рододендроновый
Древесный ярус					
<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	1-2	1-2	1-2	1-2	
<i>Betula pendula</i> Roth	1	1	1-2	1	2
<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.	2		1-3		
<i>Picea obovata</i> Ledeb.	1		1		
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour or (Loudon) Mayr	4-5	5	3-5	4-5	3
<i>Populus tremula</i> L.					3
Кустарниковый ярус					
<i>Duschekia fruticosa</i> (Rupr.) Pouzar	1	2			1
<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.		1			1
<i>Ledum palustre</i> L. s.str.	1-2	3	1	1-2	
<i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex Freyn	1	1	1	1	1
<i>Rhododendron dauricum</i> L.	1-2		1		4
<i>Rosa acicularis</i> Lind.	1	1	1		1
<i>Rubus sachalinensis</i> Levl.	1	1	1		
<i>Salix pseudopentandra</i> (B.Flod.) B. Flod.			1		
<i>Sorbus sibirica</i> Hedl.*	1	1-3	1	1	
Травяно-кустарничковый ярус					
<i>Aconitum septentrionale</i> (Koelle) Mela & Cajander			1-2		
<i>Actaea erythrocarpa</i> Fischer	1				
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth			2		
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	5		2	2	5
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	1-2	1	2-5		1
<i>Carex disperma</i> Dewey				1	
<i>Carex iljinii</i> V. Krecz		1	1	1	
<i>Carex microglochin</i> Wahlenb.		1		2	
<i>Carex pallida</i> C.A.Meyer				1	
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	1				1
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	1		1		
<i>Fragaria orientalis</i> Losinsk.			1		
<i>Galium boreale</i> L.			1		
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	1		3		
<i>Lathyrus humilis</i> (Ser.) Sprengel			1		
<i>Linnaea borealis</i> L.	1	1	2	2	
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	1	1-2	1		
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	1	1	1		1
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House			1		
<i>Poa sibirica</i> Roshev.		1			
<i>Pyrola asarifolia</i> Michaux	1		1		1
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	2				
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i> L. s.str.	1	3	2	2	2
<i>Rubus humulifolius</i> C.A. Mey.					1
<i>Rubus saxatilis</i> L.			1		
<i>Trientalis europaea</i> L.	1	1	1	1	
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.		1-3	1	4	
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1	2		1	
<i>Viola uniflora</i> L.			1		1
Число видов	26	21	32	16	16
Напочвенный покров					
Мхи	1	4-5	5	1-5	1

Примечание: * - растения, включенные в перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края; 1-5 - баллы обилия растений по Браун-Бланке

В ходе полевых работ исследован флористический состав следующих групп типов кедровых лесов: бадановый, багульниковый, разнотравный, черничный и рододендроновый. **Бадановые** кедровники описаны на северо-восточных и западных склонах, крутизной от 10 до 30°, на высоте 1046-1544 м над ур. моря. Древесный ярус баданового кедровника образует преимущественно сосна сибирская (*Pinus sibirica*), содоминантом является пихта сибирская (*Abies sibirica*), реже лиственница Гмелина (*Larix gmelinii*). Во втором древесном ярусе обычна береза повислая (*Betula pendula*), реже – ель сибирская (*Picea obovata*). Средняя высота древесного яруса находится в пределах от 17 до 35 м, сомкнутость крон – от 60 до 80%. Средний диаметр стволов сосны сибирской находился в пределах 42-46 см, пихты сибирской – 18-32 см, лиственницы Гмелина – 35-40 см и березы повислой – 14-28 см.

Кустарниковый ярус (подлесок) обычно включает жимолость съедобную (*Lonicera edulis*), рябину сибирскую (*Sorbus sibirica*) и шиповник иглистый (*Rosa acicularis*). Реже встречаются малина сахалинская (*Rubus sachalinensis*), ольховник кустарниковый (*Duschekia fruticosa*) и рододендрон даурский (*Rhododendron dauricum*). Развитие кустарникового яруса слабое, проективное, обычно менее 5%, редко достигает 5-10%. Средняя высота кустарникового яруса находится в пределах 0,4-1,5 м.

В травяно-кустарничковом ярусе доминирует бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia*), обычны вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*) и линнея северная (*Linnaea borealis*), брусника обыкновенная (*Rhodococcum vitis-idaea*) реже встречаются голокучник трехраздельный (*Gymnocarpium dryopteris*), голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum*) и другие растения. Проективное покрытие яруса 70-80%, средняя высота – от 40 до 70 см.

Проективное покрытие мохово-лишайникового покрова варьирует в широком пределе от 5 до 80%. Включает пре-

имущественно мхи рода сфагнум (*Sphagnum*).

Подрост древесных пород включает сосну сибирскую, пихту сибирскую и березу повислую. Численность подроста сосны сибирской – 0,2-0,8; пихты – 0,3-1,5; березы – 0,1-0,8 тыс. шт./га. Средняя высота подроста находится в пределах 1,0-2,0 м.

Багульниковые кедровники описаны на западных и юго-западных пологих склонах, на высоте 1400-1560 м над ур. моря. В первом древесном ярусе доминирует сосна сибирская. Второй древесный ярус образуют пихта сибирская и береза повислая. Сомкнутость древостоя – 60-70%, средняя высота первого яруса – 27-30 м, второго – 15-16 м; средний диаметр сосны сибирской варьирует в пределах 36-46 см, пихты – 14-18 см, березы – 12-14 см.

В кустарниковом ярусе чаще встречаются малина сахалинская, рябина сибирская, реже – можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica*), ольховник кустарниковый и шиповник иглистый. Проективное покрытие кустарникового яруса – от 5 до 40%, средняя высота яруса обычно 0,7-1,0 м.

В травяно-кустарничковом ярусе доминируют багульник болотный (*Ledum palustre*) и брусника обыкновенная, содоминантом местами является голубика обыкновенная. Характерными видами в сообществе являются линнея северная и седмичник европейский (*Trientalis europaea*). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса около 60%, средняя высота 40-50 см. Моховой покров хорошо развит, проективное покрытие – 80-90%.

В подросте древесных пород находятся сосна сибирская, пихта сибирская и береза повислая. Количество подроста сосны сибирской находится в пределах 0,2-1,5, пихты сибирской – 0,2-0,6 и березы повислой – 0,2 тыс. шт./га. Средняя высота подроста сосны сибирской – 1,0-1,5 м, пихты сибирской – 0,3-1,0 м, березы – 3,0 м.

Разнотравные кедровники исследованы на северо-западных и северо-вос-

точном склоне крутизной от 5 до 20°. Пробные площади находились на высоте 1026-1490 м над ур. моря. Первый древесный ярус высотой 25-32 м образуют сосна сибирская и пихта сибирская, редко – лиственница Гмелина, доминирует сосна сибирская. Средний диаметр сосны сибирской варьирует в пределах 24-46 см, пихты 25-32 см. Второй древесный ярус включает преимущественно березу повислую, реже – пихту сибирскую. Средняя высота березы – 12-15 м, средний диаметр – 12-18 см.

В подлеске обычно встречаются жимолость съедобная, рябина сибирская, шиповник иглистый, реже – рододендрон даурский и ива ложнопятитычинковая (*Salix pseudopentandra*). Проективное покрытие кустарникового яруса обычно низкое – 5-10%, средняя высота – 1,0-1,5 м.

Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова составляет 70-80%, средняя высота – 60-70 см. Обычными видами в сообществе являются вейник наземный, местами доминирующий в травяном покрове, а также брусника обыкновенная, седмичник европейский, хвощ лесной. Мохово-лишайниковый покров хорошо развит, проективное мхов покрытие – 80%, лишайников – до 10%.

Подрост образуют сосна сибирская, лиственница Гмелина, береза повислая и пихта сибирская. В расчете на 1 га в разнотравном кедровнике находится 0,3-0,5 тыс. шт. подроста сосны сибирской, 0,2-1,5 тыс. шт. лиственницы Гмелина, 0,6-1,5 тыс. шт. пихты сибирской и 0,1-0,2 тыс. шт. березы повислой. Средняя высота подроста 1,5-2,0 м.

Черничные кедровники описаны на пологих северо-восточном и северо-западных склонах, на высоте 1520 м над ур. моря.

Первый древесный ярус образуют сосна сибирская и пихта сибирская, средняя высота – 20-25 м, средний диаметр – от 20 до 41 см. Во втором ярусе находится береза повислая, средняя высота – 12 м, средний диаметр – 15-16 см. Сомкнутость крон древостоя – 40-50%.

Подлесок слабо развит или отсутству-

ет вовсе. Высота кустарников около 1 м. Встречаются в подлеске жимолость съедобная и рябина сибирская. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*), содоминантами являются багульник болотный, бадан толстолистный, брусника обыкновенная и линнея северная. Встречается голубика обыкновенная и другие растения. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса – 70-80%, средняя высота – 50 см.

В подросте находятся сосна сибирская (0,5-0,7 тыс. шт./га), пихта сибирская (0,1-0,2 тыс. шт./га), береза повислая (0,1-0,2 тыс. шт./га). Средняя высота подроста древесных пород – 2-3 м.

Рододендроновый кедровник отмечен на высоте 1200 м, на юго-западном склоне крутизной около 10°. Первый древесный ярус создают сосна сибирская и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), доминирует сосна сибирская (кедр). Средняя высота древостоя – 30 м, средний диаметр – 38-40 см. Второй древесный ярус высотой 12-14 м слагают береза повислая и осина (*Populus tremula*).

В кустарниковом ярусе доминирует рододендрон даурский, встречаются можжевельник сибирский, ольховник кустарниковый и шиповник иглистый. Проективное покрытие кустарникового яруса – 60-70%, средняя высота – 2,5 м.

В травяно-кустарничковом ярусе доминирует бадан толстолистный, находятся брусника обыкновенная и другие растения. Проективное покрытие яруса – 70-80%. Средняя высота – 30-40 см. Моховой покров развит слабо, проективное покрытие – менее 5%.

Подрост состоит из сосны сибирской, пихты сибирской и осины. Количество подроста находится в пределах 0,2-0,4 тыс. шт./га. Больше в подросте находится кедр. Средняя высота подроста 2,0-3,0 м.

Общее состояние кедровых сообществ при глазомерной оценке хорошее. Наблюдаются отдельные экземпляры подроста кедра с погибшей хвоей, пораженные грибными заболеваниями. На вершинах хребтов отмечены небольшие участ-

ки с ветровалом кедра. Из растений, включенных в Красную книгу Забайкальского края, отмечена рябина сибирская [3].

Выводы. 1. В составе кедровых сообществ выявлено 44 вида высших сосудистых растений. Более богатый видовой состав в кедровнике разнотравном, и относительно бедными по составу высших растений характеризуются кедровники черничный и рододендроновый.

2. В составе кедровых сообществ находится ряд ценных пищевых растений, таких как сосна сибирская, брусника, голубика, черника, жимолость, малина, рябина. Богато представлены в кедровниках лекарственные растения, используемые в народной и официальной медицине. Это багульник болотный, бадан толстолистный, можжевельник сибирский, рябина сибирская, линнея северная, майник двулистный, ортилия однобокая, плаун годичный и другие [4]. В Красную книгу Забайкальского края включена рябина сибирская.

2. Характерными видами кедровых сообществ в древесном ярусе, кроме кедра, являются береза повислая и пихта сибирская. В кустарниковом ярусе часто встречаются жимолость съедобная, рябина сибирская, шиповник иглистый и багульник болотный. В травяно-кустарниковом ярусе кедровников обычно нахождение бадана толстолистного, брусники обыкновенной, вейника наземного, линнеи северной, седмичника европейского.

Состояние кедровых лесов хорошее.

Предложения. Разработка мероприятий по охране кедровых лесов от пожаров, рубок, бережное использование кедровых насаждений при добыче орехов позволит и в дальнейшем им сохраниться в хорошем состоянии, быть привлекательными для организации познавательных туристических маршрутов.

Библиографический список

1. Вальтер, Г. Общая геоботаника [Текст]: монография [пер. с англ.] / Перевод и предисл. проф А.Г. Еленевского. – М.: Изд-во Мир, 1982. – 264 с.
2. Геоботаническое районирование СССР [Текст] / Под ред. Е.М. Лавренко; сост. Я.Я. Васильев, Е.М. Лавренко, А.И. Леонов и др. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – 152 с.
3. Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края, постановление правительства Забайкальского края от 16 февраля 2010 года, № 52.
4. Телятьев, В.В. Полезные растения Центральной Сибири [Текст] / В.В. Телятьев. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное изд-во, 1985. – 383 с.
5. Типы местности и природное районирование Читинской области [Текст]. – М.: Изд-во Академии наук, 1961. – 157 с.
6. Флора Сибири в 14 т. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1988- 2003.
7. Ярошенко, П.Д. Геоботаника. – М.: Просвещение, 1969. – 200 с.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 621.436

В.В. Кирсанов¹, В.Ю. Матвеев², А.Е. Крупин²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства», Москва

²ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», Княгинино

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫВКИ МОЛОКОПРОВОДОВ

Ключевые слова: система промывки, автомат промывки, доильные аппараты, молокопровод, контуры промывки, мобильные электрифицированные устройства с активными рабочими органами.

В работе рассмотрены вопросы создания энергоэффективной двухконтурной системы промывки на основе мобильного электрифицированного устройства с активными рабочими органами. Применение данной системы позволяет разделить процессы промывки доильных аппаратов и молокопровода, что обеспечивает эффективную гидро-механическую промывку доильных аппаратов и очистку молокопровода мобильным устройством с минимальным количеством моющего раствора. Предлагаемая система сокращает продолжительность промывки, расход моющего раствора и энергии – до 50%.

V. Kirsanov¹, V. Matveev², A. Krupin²

¹FSBRI “All - Russian Research Institute for Electrification of Agriculture”, Moscow

²SBEI HE “Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics”, Knyaginino

TECHNOLOGY OF MILK LINE WASHING

Keywords: washing system, washing machine, milking machines, milk line, wash circuits, mobile electrified devices with active working units.

The paper discusses the issues of creation of an energy-efficient double circuit system based on the mobile electrified devices with active working units. The application of the system allows separating processes of rinsing the milk line and the milking machine. It provides an effective hydro-mechanical cleaning of the milking machines and milking lines with a mobile device using a minimum amount of the cleaning solution. The proposed system reduces duration of the washing and consumption of cleaning solution and energy up to 50%.

Введение. В настоящее время идет процесс интеграции России во Всемирную торговую организацию. При этом нацио-

нальные стандарты по ряду параметров для молока высшего и первого сорта значительно уступают европейским. Так, мо-

локо высшего сорта должно содержать КМАФАнМ, КОЕ/см³ (г), не более: в России – 300 000, в Восточной Европе – 100 000, в Германии – 50 000, то есть имеется 6-кратное отставание от стандартов ЕС по уровню бактериальной загрязненности.

В связи с этим проблема повышения качества молока в последнее время приобретает особую актуальность. Это позволит повысить рентабельность производства молочной продукции и получить продукцию высокого качества. Основными контролируруемыми показателями являются: плотность, кислотность, бактериальная обсемененность, степень механической загрязненности, содержание соматических клеток [1].

Следует отметить, что животноводы объективно заинтересованы в повышении этих показателей, так как закупочные цены на молоко высшего сорта значи-

тельно выше, чем на молоко первого сорта. Однако, обследование ряда хозяйств показало, что не все готовы к реализации федерального закона № 88-ФЗ, утвердившего «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» 12 июня 2008 г. Основным препятствием является показатель микробиологической обсемененности, который в значительной степени зависит от санитарного состояния доильных установок, в частности молокопроводов.

Современные доильные установки, как правило, снабжены автоматами промывки, обеспечивающими эффективную промывку оборудования. Их использование позволяет снизить затраты ручного труда и влияние человеческого фактора на конечный результат мойки. Некоторые из существующих автоматов представлены на рисунке 1.

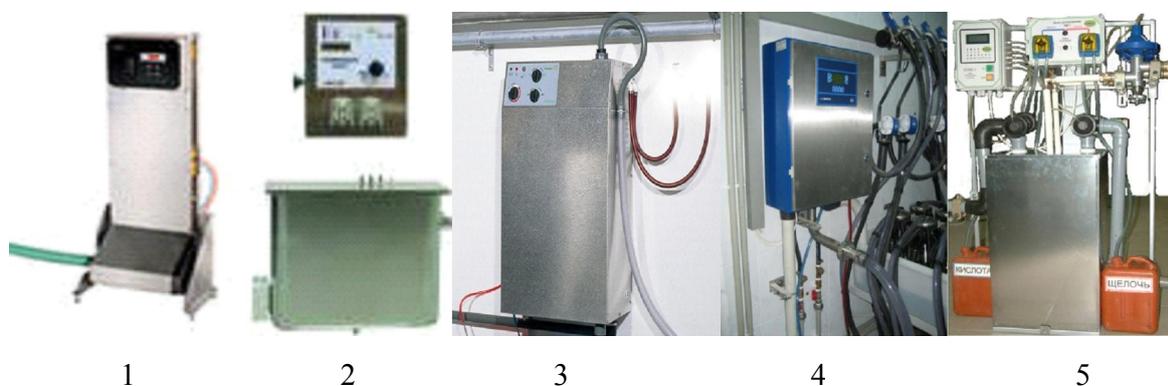


Рисунок 1 – Автоматы промывки

1 – T10S (DeLaval), 2 – TOP WASH Lite (Гомель), 3 – TurboStar (Westfalia), 4 – UNIWASH 3 (SAC), 5 – БУМП-3 (Фемакс)

Однако их эксплуатация сопряжена с известными трудностями. Так, например, автомат промывки «Турбостар» фирмы «Westfalia Surge» [2] оснащен комплектом ТЭНов для подогрева моющего раствора мощностью 24 кВт, что в 2,5 раза превышает мощность вакуумных установок, используемых на установках типа «Молокопровод-200». Кроме того, следует отметить значительный расход воды и моющих средств, используемых для промывки оборудования. Рекомендуемые вместимости большинства автоматов промывки составляют 150...200 литров,

что предполагает при 3-фазном цикле последовательной промывки (ополаскивание – мойка – ополаскивание) расходовать как минимум 500-600 л воды за цикл промывки, не считая преддоильного ополаскивания холодной водой. Также весьма значителен и расход моющих средств, который исчисляется сотнями килограммов. Несмотря на тщательное ополаскивание, в труднодоступных участках остается незначительное количество моющего раствора, попадающего впоследствии в молоко.

Цель исследования. Исходя из вы-

шеизложенного, необходимо разработать новые инновационные энергосберегающие и экологически безопасные технологии очистки и дезинфекции доильных установок на основе интенсификации воздействия гидромеханических, тепловых и химических факторов.

Материалы и методы исследования. В настоящее время предложены эффективные схемы промывки молокопроводов с инжекторным впуском воздуха и предварительной аккумуляцией промывочной жидкости [3], позволяющие интенсифицировать режим промывки за счет увеличения скорости движения жидкости в пробковом режиме, обеспечивая при этом хорошие санитарно-гигиенические показатели оборудования. Однако значительная протяженность закольцованных молокопроводов (до 200 метров) требует, как уже отмечалось, большого расхода воды, моющих средств и необходимость подогрева моющего раствора в процессе циркуляции с 40 до 70°С. Это вызывает дополнительные затраты энергии (пример: автомат промывки «Турбостар»).

Нами были предложены [4] пневмомеханические устройства промывки с активным рабочим органом (щеткой), приводимым в действие за счет воздушного потока, воздействующего на приводной элемент лопастного типа при движении устройства в вакуумируемом молокопроводе. Такой очиститель позволяет существенно снизить затраты воды, моющих средств и энергии при промывке «гладкоствольных» структур, какими являются молокопроводы доильных установок. Дальнейшим развитием этой технологии является создание двухконтурной технологической системы промывки:

1 контур включает автомат промывки – стенд доильных аппаратов – молокоприемник – молочный насос – автомат промывки (рис. 2).

При этом жидкость циркулирует по малому контуру, эффективно промывая доильную аппаратуру, с большой скоростью, не остывая и с малым количеством моющего раствора.

2 контур представляет собой закольцованную линию молокопроводов.

Данная структура не содержит перепадов «живых» сечений и может промываться предлагаемым устройством с активным рабочим органом (пыжом), который запускается с торца молокопровода с одновременной подачей в него небольшого количества раствора для исключения эффекта сухого трения. Пройдя круг по молокопроводу, устройство начинает двигаться автоматически в обратном направлении и т.д., совершая несколько циклов. Пыж запускается через специальные концевые устройства молокопровода и в них же останавливается.

Устройство с активным рабочим органом может быть выполнено в двух исполнениях: исполнение 1 – с вакуумным приводом от воздушного потока; исполнение 2 – с электроприводом. Устройство исполнения 1 было уже рассмотрено ранее [4]. Исполнение 2 с электроприводом исключает необходимость применения вакуума, поскольку движение осуществляется за счет воздушного потока, создаваемого лопастными вентиляторами (рис. 3). Устройство имеет симметричную конструкцию, в центре которой расположен электрический двигатель с направляющими опорами (5), которые движутся по стенкам трубопровода. Справа и слева от электропривода расположены пыжочистители (2) с внутренними каналами для отвода воздушного потока и промывочной жидкости, которая проходит по стенкам трубопровода, омывая внешний корпус электродвигателя и охлаждая его. Винты (3), приводимые от электродвигателя, создают необходимую тягу для самопередвижения и привода очистителей.

Симметричность конструкции позволяет реверсировать режим работы, гасит удары при остановке в концевых устройствах, осуществляя движение по трубопроводу в обратном направлении. Питание электродвигателя осуществляется от аккумулятора, заряжаемого между циклами промывки. Для эффективной очистки трубопровода достаточно 2 – 3 цикла прохождения устройства.

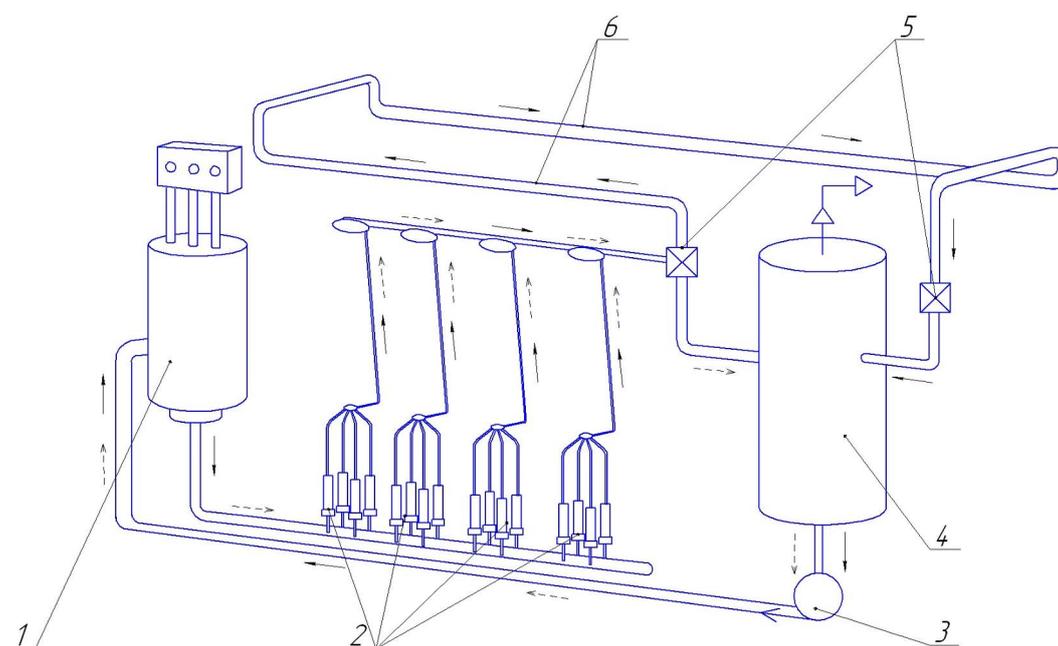


Рисунок 2 – Схема двухконтурной системы промывки доильных установок
 1 – автомат промывки; 2 – доильные аппараты; 3 – молочный насос; 4 – молокоприемник;
 5 – концевые устройства; 6 – молокопровод
 - - - ➔ – малый круг промывки
 —➔ – большой круг промывки

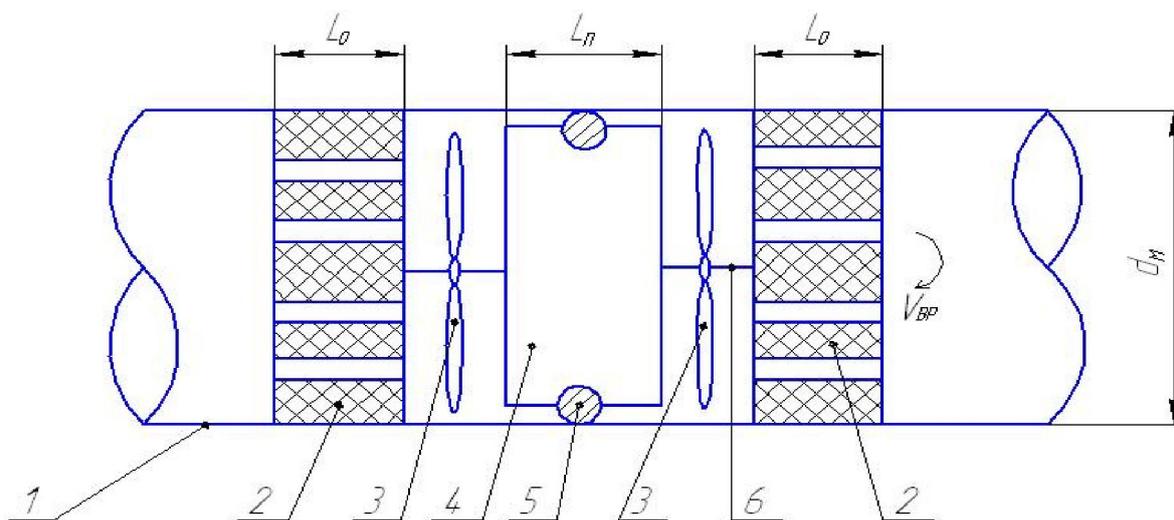


Рисунок 3 – Схема устройства очистки молокопровода
 1 – молокопровод; 2 – очиститель; 3 – вентиляторы; 4 – электропривод;
 5 – движители-направляющие; 6 – соединительное звено

Производственную проверку усовершенствованной технологии с опытными образцами устройства для очистки молокопровода доильной установки проводили на молочно-товарной ферме СПК «Новый путь» Пильнинского района Нижегородской области в коровнике на 200 голов с привязным содержанием. В соответствии ГОСТ 7020.2-96 «Установки доильные для коров. Программа и методы

испытаний» были подобраны две группы коров черно-пестрой породы с массой 450–500 кг с продуктивностью за лактацию 4100–4600 кг. Доеение осуществлялось два раза в сутки. Полученное молоко сдавалось на молочный завод ОАО «Молочное дело» Пильнинского района.

Контрольная группа коровника – 100 голов – располагалась в первых двух рядах здания, обслуживалась молочной ли-

нией в заводском исполнении и промывалась согласно инструкции по эксплуатации. Опытная группа – 100 голов – располагалась в третьем и четвертом рядах стойла коровника, обслуживалась также молочной линией в заводском исполнении, но промывалась согласно новой технологии с использованием устройства для очистки молокопровода с активными рабочими органами. Молокопроводы выполнены из нержавеющей стали $\varnothing 52$ мм. Качество мойки определяли с помощью экспресс-теста для проверки чистоты поверхности Igentest.

Результаты исследования. В коровнике СПК «Новый путь» установлена доильная установка Polanes 80. Согласно рекомендациям производителя (Польша) на один доильный аппарат для эффективной промывки необходимо не менее 4,5 л воды, также следует добавить не менее 1 л воды на каждый метр про-

мывочного трубопровода и не менее 1 л воды на каждый метр длины молокопровода.

Таким образом, расход воды для очистки серийно выполненной доильной установки составил: $6 \times 4,5 = 27$ л – на доильные аппараты; $10 \times 1 = 10$ л – на промывочный трубопровод; $170 \times 1 = 170$ л – на молокопровод. Общий объем воды, расходуемый на один цикл промывки, составил не менее 207 литров без учета преддоильного ополаскивания. Величина вакуума при промывке – 50-55 кПа.

Доильная установка оборудована автоматом промывки Aquarus 50, без подогрева. Общий вид автомата представлен на рисунке 4. При подготовке моющего раствора определенной температуры используется водонагреватель мощностью 48 кВт и объемом 220 литров. При этом расход электроэнергии на одну мойку с учетом сезона года составит 11,33 кВт.



Рисунок 4 – Общий вид автомата промывки Aquarus 50

Затраты времени на подготовку и мойку согласно рекомендациям составляют не менее 55 мин., в том числе на мойку молокопровода – не менее 40 мин.

Испытуемое устройство для очистки молокопровода с активными рабочими органами запускали в начало молокопровода (рис. 5 а) в моечном отделении, а вынимали в молочной колбе (рис. 5 б). Усовершенствованная технология промывки предусматривает трехкратное про-

пускание устройства по молокопроводу.

Сравнение технологий промывки молокопроводов представлено в таблице.

Результаты показывают, что годовые затраты на мойку молокопровода в новом варианте сокращаются на 313 часов в год по сравнению с серийной мойкой. Рост производительности оператора мойки составляет 17 %.

Источниками годового экономического эффекта являются сокращение удель-



Рисунок 5 – Движение устройства очистки:
а – в начале пути, б – в конце пути

Таблица – Сравнение технологий промывки молокопровода

Технология промывки молокопровода		
Технологическая операция	Технология завода-изготовителя, продолжительность, мин.	Уточненная технология, продолжительность, мин.
1. Предварительное ополаскивание теплой (30–40 °С) водой	5–10 мин.	5–10 мин.
2. Циркуляционная мойка щелочным раствором при температуре 60–70 °С или кислотным раствором при температуре 50–70 °С (всей линии)	25–30 мин.	7–10 мин. (только контур доильных аппаратов)
3. Очистка экспериментальным устройством с активными рабочими органами	-	10–15 мин. (контур молокопровода с небольшим количеством моющего раствора)
4. Ополаскивание водой	5–10 мин., до полного удаления моющего раствора	3–5 мин., до полного удаления моющего раствора

Примечание: пункты 2 и 3 выполняются одновременно

ных производственно-эксплуатационных затрат при использовании нового варианта системы мойки на 12,8 % за счет уменьшения затрат на электроэнергию, воду и моющие средства, а также 5 %-е увеличение количества молока, сдаваемого первым и высшим сортом (по данным ОАО «Молочное дело»). Расчетный годовой экономический эффект составил более 43 тыс. рублей.

Заключение. Таким образом, использование устройства очистки молокопроводов и уточненной технологии очистки позволит сократить производственно-эксплуатационные затраты, а именно количество воды, моющих средств и электроэнергии, а также увеличить производительность труда оператора мойки.

Предлагаемая конструкция может

быть использована производителями доильного оборудования.

Библиографический список

- ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье-сырье. Технические условия [Текст]. – Введ. 2004-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 9 с.
- Доильное оборудование [электронный ресурс]. – URL: <http://www.westfaliasurge.ru/>
- Кирсанов, В.В. Структурно-технологическое обоснование эффективного построения и функционирования доильного оборудования [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук : 05:20:01/ Владимир Вячеславович Кирсанов. – Москва, 2001. – 470 с.
- Кирсанов, В.В. Устройство для очистки молокопроводов / В.В. Кирсанов, В.Ю. Матвеев // Сельский механизатор. – 2011. – № 7 – С. 30-31, 33.

УДК 631.331.53

Д.Н. Раднаев, С.С. Калашников, С.Ф. КалашниковФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СКОРОСТИ ПАДЕНИЯ СЕМЯН
С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИИ РАССЕИВАТЕЛЯ ДИСКОВОГО СОШНИКА**

Ключевые слова: дисковый сошник, рассеиватель, способ посева, распределение семян.

Разработан модернизированный дисковый узкорядный сошник. Представлены результаты теоретических исследований определения скорости падения семян и выбора материала рассеивателя сошника для более оптимального распределения семян при посеве зерновых культур.

D. Radnaev, S. Kalashnikov, S. Kalashnikov

FSBEI HE «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov», Ulan-Ude

**A THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE FALLING VELOCITY OF SEEDS WITH
REGARD TO DEFORMATION OF A DIFFUSER OF A DISC COULTER**

Keywords: disc coultter, diffuser, sowing technique, distribution of seeds.

An upgraded disc coultter has been designed. The results of theoretical studies on the falling velocity of seeds and the choice of the material for a diffuser of the disc coultter for a more optimal distribution of seeds are presented.

Введение. В настоящее время для сельскохозяйственного производства большое значение имеет увеличение производства зерна. Для этого необходимо повышать урожайность зерновых культур при сохранении посевных площадей.

Урожайность зерновых культур зависит как от внедрения новых высокопродуктивных сортов, так и в значительной мере от качества посева зерновых культур. Посев является одной из важнейших технологических операций, все последующие операции по уходу и уборке урожая зависят от его качества. Одной из основных характеристик посева является равномерность распределения семян по площади питания. Для этого существуют различные технологические процессы и посевные агрегаты [8].

Анализ существующих технологий и агрегатов показал, что при использовании сеялок с дисковыми сошниками наиболее эффективен безрядковый способ посева.

Условия и методы исследования.

Существенным недостатком рядкового способа посева является загущенность семян в рядках. Кафедрой «Механизация сельскохозяйственных процессов» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» разработана конструкция дискового узкорядного сошника для полосового безрядкового посева, которая позволяет значительно снизить загущенность [3]. Модернизированный дисковый узкорядный сошник состоит из корпуса 1, двух дисков 2, профилеобразователя семенного ложа 3 и рассеивателя семян 4 (рис. 1).

При работе сошника диски 2 образуют две бороздки с междурядьем 6,5 - 7 см. Профилеобразователь 3, расположенный между дисками, формирует семенное ложе, сдвинув почву с междурядья к дискам на глубине заделки семян. Из семяпровода семенной поток поступает на рассеиватель 4 и распределяется в

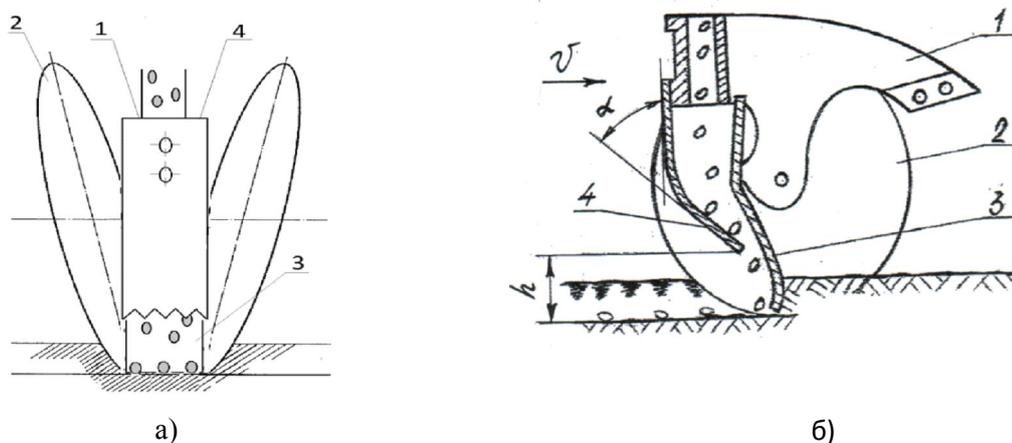


Рисунок 1 – Схема модернизированного узкорядного дискового сошника
 а) вид спереди, б) вид сбоку: 1 – корпус; 2 – левый диск; 3 – профилеобразователь;
 4 – рассеиватель

междисковым пространстве шириной 6-6,5 см.

Равномерное распределение семян по площади питания и стабильная заделка их на заданную глубину создают оптимальные условия для прорастания семян и дальнейшего развития растений. Поэтому качество посева во многом определяется конструкцией рабочих органов, их параметрами и рабочими режимами.

Известно, что оптимальная площадь питания зерновых культур примерно со-

ставляет 25 см² (5 x 5 см) [5]. Сошник, разработанный на кафедре, позволяет иметь площадь питания около 15 см² (3 x 5 см) [6]. Для приближения площади питания к оптимальной необходимо снизить скорость падения семян после соударения с рассеивателем, тем самым увеличив расстояние между соседними семенами. Для этого нами был разработан клавишный рассеиватель семян для двухдискового сошника (рис.2) [4].

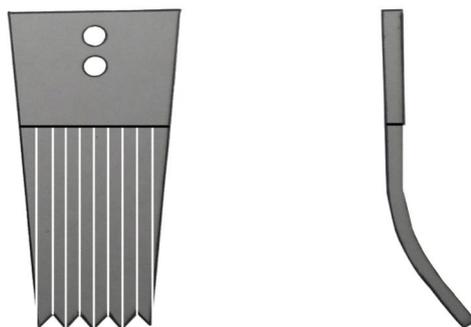


Рисунок 2 – Клавишный рассеиватель

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения скорости падения семени после соударения применяют коэффициент восстановления после удара. Однако данный коэффициент подразумевает удар о неподвижную поверхность и зависит, в основном, от материала соударяющихся тел [7]. Поскольку поверхность клавишного рассеивателя подвижна, необходимо учесть по-

тери кинетической энергии на продольную деформацию.

После окончания деформации запас кинетической энергии определим по формуле [2]:

$$T = Q \cdot (H + \delta_d), \quad (1)$$

где Q – вес ударяющего тела, H – высота с которой падает тело, δ_d – динамическое перемещение тела в направлении удара (рис. 3).

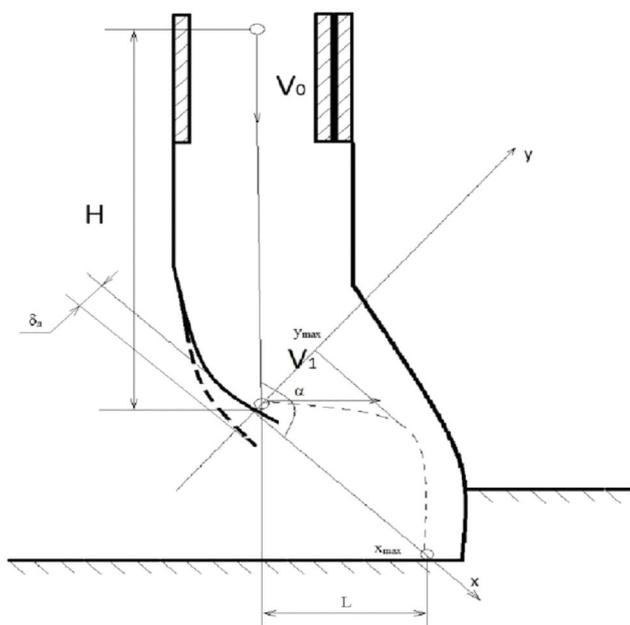


Рисунок 3 – Схема движения семян в сошнике

Формула для расчета динамического перемещения тела в направлении удара имеет вид:

$$\delta_d = K_d \cdot \delta_c, \tag{2}$$

где δ_c – статическая деформация.

Динамический коэффициент определяется [2]:

$$K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_c}} \tag{3}$$

Поэтому динамическое перемещение тела в направлении удара можно записать как:

$$\delta_d = \delta_c + \delta_c \cdot \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_c}} \tag{4}$$

Статическая деформация в ударяемом сечении определяется по формуле:

$$\delta_c = \frac{Ql^3}{3EJ}, \tag{5}$$

где l – длина клавиши рассеивателя; E – модуль упругости; J – момент инерции.

Модуль упругости E является табличным значением и зависит от свойств материала. Таким образом, мы можем подобрать материал, из которого будет изготавливаться рассеиватель и который будет удовлетворять поставленным задачам.

А момент инерции при продольной деформации определяется:

$$J_x = \frac{bh^3}{12}, \tag{6}$$

где b и h – длина и ширина клавиши соответственно.

Известно, что кинетическая энергия находится по формуле

$$T = m \cdot V^2 / 2 \tag{7}$$

Подставив формулы (4,7) в формулу (1), получим:

$$m \cdot V_1^2 / 2 = Q \cdot (H + \delta_c + \delta_c \cdot \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_c}}) \tag{8}$$

Теперь мы можем найти скорость падения семени после удара:

$$V_1 = \sqrt{\frac{2Q \cdot (H + \delta_c + \delta_c \cdot \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_c}})}{m}} \tag{9}$$

Траектория полета семян после соударения с рассеивателем рассчитывается по формуле [1]:

$$y = \operatorname{tg} \alpha \cdot x - g \cdot x^2 / 2V_1^2 \cdot \cos^2 \alpha \tag{10}$$

где α – угол падения, град.; y и x – координаты точки соударения, м.

Траекторией служит парабола, которая проходит через начало координат и ось которой параллельна оси ординат (рис. 3). Если в уравнение (10) подставить $y=0$, то получим два значения x . Первое будет равно нулю, а второе определяет дальность полета:

$$x_{\max} = L = V_1^2 \cdot \sin^2 \alpha / g \quad (11)$$

Подставляя в уравнение (10) вместо x величину, равную половине дальности, можем рассчитать максимальную высоту подъема:

$$y_{\max} = V_1^2 \cdot \sin^2 \alpha / 2g \quad (12)$$

Заключение. Таким образом, нами установлена зависимость траектории и скорости движения семени после соударения от материала рассеивателя. Меняя материал, можно добиться снижения скорости падения семян, что приведет к более равномерному распределению их по площади питания. В дальнейшем нами планируется проведение экспериментов для подтверждения теоретических исследований.

Библиографический список

1. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. II. Динамика [Текст]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон / под ред. Г.Ю. Джанелидзе. – М.: Наука, 1972. – 624 с.
2. Беляев, Н.М. Соппротивление материалов [Текст]: учебное пособие / Н.М. Беляев. – 14-е изд. – М.: Наука, 1965. – 856 с.
3. Патент на изобретение 2427124 МПК А01С 7/20. Сошник [Текст] / В.В. Тумурхонов, Д.Н. Раднаев, И.Ф. Лобанов, С.Н. Прокопьев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО

«Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова». – Заявка № 2010110214/21; заявл. 17.03.2010; опубл. 27. 08. 2011, Бюл. № 24. – 4 с.

4. Патент на полезную модель 154060 МПК А01В49/06 Сошник [Текст] / Д.Н. Раднаев, С.С. Калашников, М.А. Иванов, И.В. Нечаев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова». – № 2010110214/2; заявл. 03.02.15; опубл. 10.08.2015, Бюл. № 22. – 2 с.

5. Прогрессивные способы посева зерновых культур [Текст] / под ред. А.Н. Майсуряна, И.Н. Елагина. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1959. – 203 с.

6. Раднаев, Д.Н. Методологические основы разработки технологий и технических средств посева при возделывании зерновых культур в условиях Забайкалья [Текст]: автореф... докт. техн. наук: 05:20:01 / Даба Нимаевич Раднаев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2013. – 40 с.

7. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. для вузов / С.М. Тарг. – 12-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2002. – 416 с.

8. Титов, В.А. К обоснованию рациональных способов посева зерновых культур [Текст]: сб. трудов конференции / Совершенствование технологий и техн. средств в АПК; Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул: Изд-во Алтайского ГАУ, 2001. – С. 61-64.

УДК 664.001.6

И.Б. Шагдыров¹, Г.Е. Кокиева²

¹ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

²ФГБОУ ВО БИИК «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Улан-Удэ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРОЖЖЕВАНИЯ КОРМОВОГО БЕЛКА В ОБОРУДОВАНИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: кормовой белок, пищевая промышленность, культивирование микроорганизмов, оптимизация конструкции ферментатора.

В данной статье описывается способ дрожжевания кормового белка, описана конструктивная особенность оборудования, в котором протекает гидродинамический процесс.

I. Shagdyrov¹, G. Kokieva²

¹FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

²FSBEI HE "Siberian State University of Telecommunications and Informatics", Ulan-Ude

A STUDY OF YEASTING OF FEED PROTEIN IN THE FOOD PRODUCTION EQUIPMENT

Keywords: feed protein, food industry, cultivation of microorganisms, optimization of the fermenter design.

This article presents the method of yeasting of the feed protein. A design feature of the equipment in which the hydrodynamic process takes place is described.

Введение. Кормовой белок (дрожжи) – это большая объединенная группа нескольких видов одноклеточных грибов из различных классов. Слово «дрожжи» имеет общий корень со словами «дрожь», «дрожать», которые раньше применялись при описании вспенивания жидкости (брожение), осуществляемого дрожжами. Процесс дрожжевания (культивирования) состоит из различных технологических стадий, основная масса из которых проходит при подводе кислорода. Кислород играет большую роль при производстве кормового белка, так как при его наличии происходит рост микробного белка и его интенсификация.

Цель исследования: разработать прогрессивное оборудование для культивирования микроорганизмов и обосновать конструктивные и режимные параметры ферментатора в условиях глубокого культивирования с обеспечением повышенного выхода продукции.

Материал и методика исследования. В данной работе описывается способ получения кормового белка в перспективной конструкции «аппарат для культивирования микроорганизмов» путем выбора инокулята и добавлением хвои, так как от содержания в составе инокулята витаминов, макро- и микроэлементов зависит конечный состав питательных веществ, а добавление раствора, настоянного на хвое ели, придают дрожжам фармакологические свойства.

Питательной средой для получения кормовых дрожжей служит картофельный сок, а посевным материалом служит

штамм *Sacharomyces Vini Muscat*. Технологическая схема подготовки питательной среды на картофельном соке представлена на рисунке 1.

На первом этапе предусматривается получение винных дрожжей следующим образом:

В выделенный питательный сок шиповника, который служит питательной средой, засеваем винные дрожжи *Vini Muscat*, добавляем необходимые для активного роста минеральные компоненты – суперфосфатные соли, биотин, соли хлора. Для поддержания pH среды добавляем серную кислоту, выдерживая стандарты по технологическому расчету при температуре среды $t=30...33^{\circ}\text{C}$. Таким образом получаем культуральную жидкость, которую можем использовать для второй стадии выращивания.

На второй стадии отработанную культуральную жидкость разбавляем водой, вводим минеральные соли, настоянный на воде раствор хвои ели и разводку дрожжей *Candida Utilis*. Также вносим в питательную среду следующие питательные соли, г/дм³: $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ – 1,56; MgSO_4 – 0,62 и настой хвои, приготовленный по специальной технологии [3].

Подогрев питательной среды с целью уничтожения посторонней микрофлоры (грибки, бактерии и т.п.) осуществляли в термостате при температуре $26...28^{\circ}\text{C}$, в течение 12...24 часов. Затем для придания фармакологических свойств в полученную питательную среду добавляем дрожжевой лизат с йодом и смешиваем. Это способствует увеличению выхода

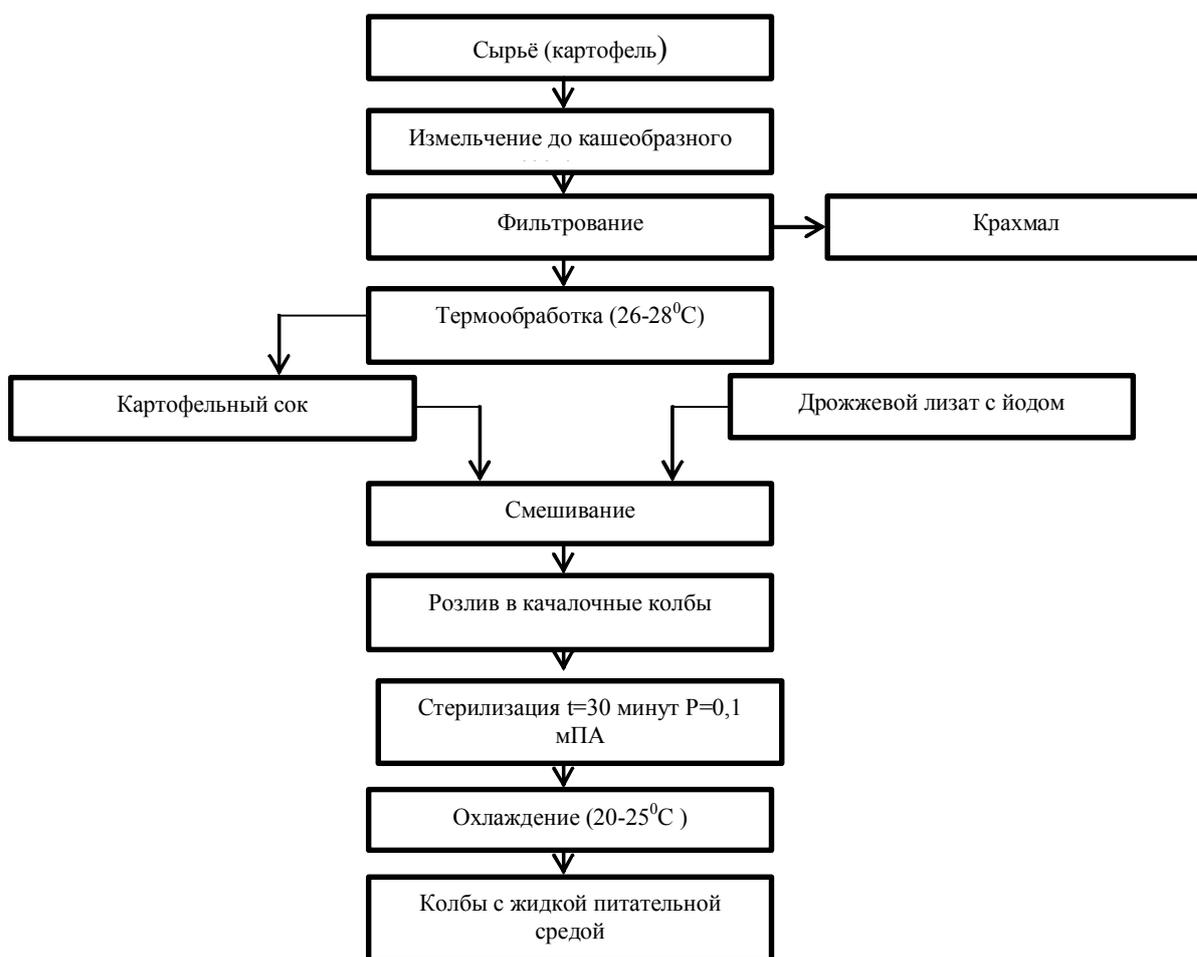


Рисунок 1 – Технологическая схема подготовки питательной среды на картофельном соке

биомассы с улучшенными фармакологическими свойствами. Широко известно, что йод предотвращает заболевание щитовидной железой и др. Раствор переносим в качалочные колбы, стерилизуем и охлаждаем.

Уровень витамина С в хвое ели в зимнее время нарастает, достигая 600 мг%, а летом снижается до 250 мг% в сухом веществе. Хранение еловой хвои в течение месяца при температуре 8...10°C приводит к потере 35% каротина, а при температуре ниже 5°C этого не происходит.

В семенах шиповника содержится около 9% эфирного масла, витамина Е, каротиноиды. В отличие от ягод других культур в ягодах шиповника нет фермента аскорбиназы, разрушающего витамин С. Плоды шиповника оказывают желчегонное, мочегонное, сосудукрепляющее, противосклеротическое действия. Все эти перечисленные качества должны перейти в готовую продукцию [1].

Диффузионный сок получаем путем прессования выжимок ягод шиповника на пресс-фильтре. Сок из некондиционированного шиповника получаем путем прессования помятых, битых, созревших, незревших, перезревших, подмороженных ягод шиповника. Некондиционированный сок шиповника обладает комплексом витаминов, пектинов, сахара, но в некондиционированном соке шиповника наблюдается понижение количества витамина С, чем в диффузионном соке.

Таким образом, питательная среда для культивирования дрожжей, содержащая натуральный сок из некондиционного или выжимок ягод шиповника, обогащает дрожжи комплексом витаминов, пектинов биологически активными веществами, что улучшает качество готового продукта, придает ему лечебно-профилактические свойства.

Добавление раствора, содержащего элементы хвои, проходит в несколько ста-

дийных операций (рис. 2). Вначале хвоя проходит стадию очищения от механических примесей, пожелтевших и высохших фрагментов игл. Затем очищенная хвоя идет на мойку, где происходит отделение от загрязнений (песок, глина и т.п.). Пройдя мойку, хвоя измельчается до определенной величины – 2 мм. Затем полученный измельченный объем хвои смешиваем с водой в соотношении 1:2, полученный объем стерилизуем при температуре 60°C, настаиваем в течение 12 часов. Через 12 часов раствор фильтруем, получаем готовый продукт.

В биомассе винных дрожжей

Sacharomyces Vini Muscat содержатся аминокислоты – лейцин, аланин, валин, глицин, тирозин, фенилаланин и метидин в доле 42,7%, аспаргин, лизин, треонин, метионин, изолейцин в доле 31,5% к белку, что определяет высокую биологическую ценность биомассы.

Использование отработанной культуральной среды от первой стадии производства кормового белка с добавлением на второй стадии раствора выжимки хвои способствует увеличению выхода биомассы дрожжей *Candida Utilis*, обеспечивает качество конечного продукта фармакологическими свойствами.

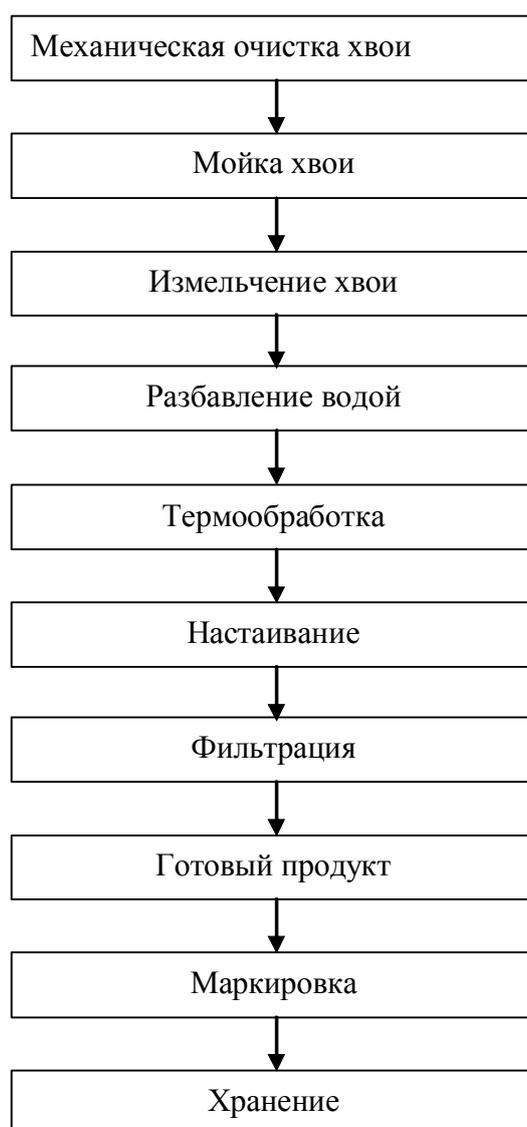


Рисунок 2 – Предлагаемая технология приготовления настоя хвои

Кормовой белок относится к семейству одноклеточных грибов, которые не образуют мицелий. Дрожжевые клетки достигают в диаметре 8...10 микрон. Фор-

ма их весьма разнообразна - яйцевидная, эллиптическая, цилиндрическая, лимонovidная, шаровидная. Размножение дрожжей происходит почкованием, реже

– спорообразованием и совсем редко – простым делением. Данный процесс про-

исходит в аппарате для культивирования микроорганизмов (рис. 3).

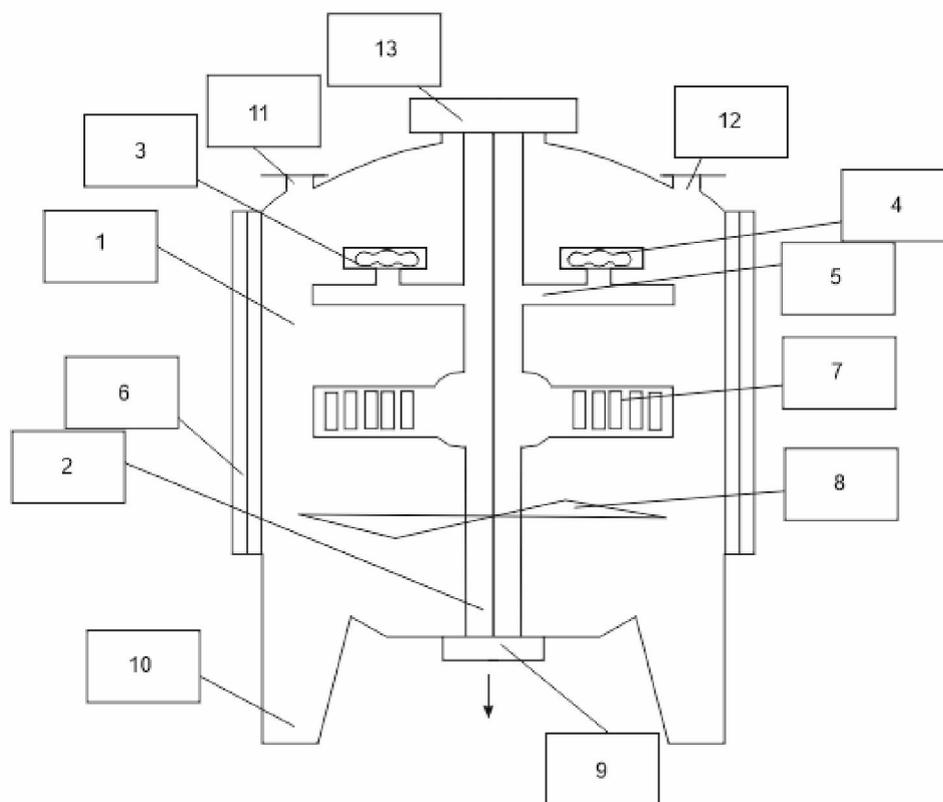


Рисунок 4 – Аппарат для культивирования микроорганизмов
 1 – корпус; 2 – вал; 3 – лопатки; 4 – прорези в лопатках; 5 – мешалка верхняя;
 6 – рубашка теплообменная; 7 – центральна мешалка; 10 – основание;
 11, 12 – основание; 13 – редуктор

В процессе культивирования микроорганизмов происходит образование пенной эмульсии, которая отрицательно сказывается на процессе брожения.

Борьба с пенообразованием происходит следующим образом. При вращении вала начинает вращаться и сама мешалка. По всей поверхности диска в радиальном направлении устроены Т-образные лопатки с прорезями в козырьке, которые при вращении перемешивающего устройства верхними козырьками разбивают внешнюю оболочку пенных пузырьков, обеспечивая её гашение. Одновременно Т-образные лопатки с прорезями в козырьке выполняют функцию перемешивания и пеногашения.

Центральная мешалка представляет собой прямоугольную пластину, боковые стороны которой имеют удлиненные про-

рези, а в самой пластине выполнены сквозные отверстия для прохода частичек жидкости. Такое выполнение центральной мешалки способствует более интенсивному перемешиванию культивируемой среды и равномерному распределению частичек продукта по всему объему аппарата с высоким газосодержанием и степенью диспергации. Нижняя мешалка выполнена в форме крестовины, позволяющей проводить качественное перемешивание с предотвращением оседания частиц на дно ферментатора.

Заключение. Таким образом, в процессе исследования нами был разработан способ получения кормовых дрожжей [3], обладающих фармакологическими свойствами, и разработано перспективное оборудование [2], в котором происходит сам процесс.

Библиографический список

1. Кокиева, Г.Е. Состояние деформации деталей сложных технических систем [Текст] / Г.Е. Кокиева // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 6. – С. 341.
2. Патент № 2565557 Российская Федерация, МПК С12М 1/02, С12М 1/04, С12М 1/21. Аппарат для культивирования микроорганизмов [Текст]/ Кокиева Г.Е., Шагдыров И.Б., Шагдыров Б.И., Болохоев В.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова» - №2014127113/10; заявл. 02.07.2014; опубл. 20.10.2015, Бюл. № 29. – 6 с.
3. Патент № 2580160 Российская Федерация, МПК А 23К 10/12, А23К 10/37. Способ приготовления кормовых дрожжей [Текст] /Кокиева Г.Е., Шагдыров И.Б., Шагдыров Б.И., Болохоев В.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» - №2014127112/13; заявл.02. 07.14; опубл. 27.01.16, бюл.№ 3 – 4с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.1/3

Л.А. Бобракова, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», Орел

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОБОГАЩЕННОГО ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА

Ключевые слова: зерненный творог, реологические характеристики, молочно-белковые концентраты, обогащение, эффективная вязкость.

Для обеспечения максимального выхода разработана технология производства зерненого творога, обогащенного сухими молочно-белковыми концентратами, которые изменяют технологические параметры производства. Определенный научный и практический интерес представляют исследования влияния на реологические свойства кислотно-сычужного сгустка изменения рецептуры смеси и динамики кислотно-сычужного свертывания молока.

Обогащение молока сухими концентратами сокращает продолжительность технологического процесса производства и экономические затраты при повышении рентабельности производства творога.

L. Bobrakova, V. Mamaev, N. Rodina
FSBEI HE "Orel State Agrarian University", Orel

A STUDY OF RHEOLOGICAL PROPERTIES IN THE PRODUCTION OF ENRICHED GRANULATED COTTAGE CHEESE

Keywords: Cottage cheese, rheological properties, dairy protein concentrates, enrichment, effective viscosity.

In order to gain a maximum output the technology for production of cottage cheese enriched with dairy-protein concentrates was developed. This leads to technological modifications of manufacturing parameters. Some scientific and practical interest lays hereby in the study of the influence of the blend receipt variation on the flow properties of a rennin curd and renneting dynamics.

Milk enrichment with solid concentrates shortens the process of production and reduces cost with noticeable profitability increase.

Введение. Реология рассматривает процессы, связанные с необратимыми остаточными деформациями и течением разнообразных вязких и пластических материалов (неньютоновских жидкостей,

дисперсных систем и др.), а также явления релаксации напряжений, упругого последействия. Экспериментальная реология (реометрия) определяет различные реологические свойства веществ с помо-

щью специальных приборов и испытательных машин [3].

Научный и практический интерес представляют исследования влияния на реологические свойства кислотно-сычужного сгустка при варьировании рецептуры смеси и получения динамики кислотно-сычужного свертывания молока [1].

Производство обогащенного зерненого творога – сложный технологический процесс. Один из основных процессов при изготовлении зерненого творога – заквашивание и сквашивание. При обогащении молока-сырья сухими молочными концентратами в производстве зерненого творога процесс образования молочного сгустка сокращается во времени. Большое значение для получения творожного зерна хорошего качества и предупреждения его распыления при отваривании имеет качество самого молочного сгустка исследуемого в процессе производства [2]. Для прогнозирования качества готового творожного зерна необходимо изучение влияния нормализации молока-сырья сухими молочными концентратами на процесс образования молочного сгустка, а также исследования реологических показателей сгустков в динамике.

Объекты и методика исследований. Для исследования обогащенного зерненого творога были подготовлены идентичные образцы зерненого творога, выработанного при использовании сухого молока и белка. Один из образцов был принят за контроль.

В зависимости от содержания белка в молоко-сырье в исследуемые образцы вводился концентрированный сухой белок. В контрольный образец белок не вводился.

Нормализацию обезжиренного молока сухим концентрированным белком или сухим обезжиренным молоком осуществляли с учетом массовой доли белка или сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоко-сырье и массовой доли белка в сухом концентрате или СОМО в сухом обезжиренном молоке.

Для определения количества вносимого белка рассчитывали отношение разницы массовой доли белка в молоко-сырье и нормализованном молоке к разнице массовой доли белка в сухом концентрате и нормализованном молоке по формуле 1.

$$K_{\text{б}} = \frac{M_{\text{м}} \cdot (K_{\text{б.м.}} - K_{\text{б.н.м.}})}{K_{\text{б.с.к.}} - K_{\text{б.н.м.}}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{б}}$ – количество необходимого сухого концентрата, г;

$K_{\text{б.м.}}$ – массовая доля белка в молоко-сырье, %;

$K_{\text{б.н.м.}}$ – массовая доля белка в нормализованном молоке, %;

$K_{\text{б.с.к.}}$ – массовая доля белка в сухом концентрате, %;

$M_{\text{м}}$ – количество заквашиваемого молока, г.

Для определения количества вносимого сухого обезжиренного молока (СОМО) рассчитывали отношение разницы содержания СОМО в молоко-сырье и нормализованном молоке к разнице содержания СОМО в сухом обезжиренном молоке и нормализованном молоке по формуле 2.

$$K_{\text{с.м.}} = \frac{M_{\text{м}} \cdot (K_{\text{с.м.}} - K_{\text{с.н.м.}})}{K_{\text{с.с.м.}} - K_{\text{с.н.м.}}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{с.м.}}$ – количество необходимого СОМО, г;

$K_{\text{с.м.}}$ – СОМО в молоко-сырье, %;

$K_{\text{с.н.м.}}$ – СОМО в нормализованном молоке, %;

$K_{\text{с.с.м.}}$ – СОМО в сухом обезжиренном молоке, %.

При нормализации молока получили три образца: образец 1 содержал сухой белковый концентрат для нормализации по массовой доли белка в обезжиренном молоке до 3,2 %; образец 2 содержал сухое обезжиренное молоко для нормализации по массовой доле сухих веществ в обезжиренном молоке до 9,5 %; контрольный образец – не содержал сухих концентратов. Рецепт на творожное зерно приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт на творожное зерно

Наименование сырья	Масса компонентов, кг		
	образец 1	образец 2	образец 3 (контрольный)
Молоко обезжиренное	1000	1000	1000
Сухой концентрированный белок (54%):	7,8	-	-
СОМ	-	22,36	-
Сычужный фермент	1	1	1
Закваска	50	50	50
Хлорид кальция	1	1	1
Итого	1059,8	1074,36	1052

Из данных образцов нормализованного молока вырабатывали обогащенный зерненный творог.

В процессе выработки проводились реологические исследования сгустков. Под действием внешней нагрузки в любом продукте возникают деформации и напряжения, которые зависят от состава и строения выбранных объектов исследования, являясь мерой сил внутреннего взаимодействия между элементами их структуры. Реологические свойства сгустков исследовались в цилиндрическом измерительном устройстве ротационного вискозиметра РЕОТЕСТ-2. Использовался диапазон касательного напряжения – I. Ячейка Н. Число оборотов двигателя 1500 мин⁻¹.

Производили расчет касательного напряжения по формуле 3:

$$\tau_r = \frac{\alpha}{Z} \cdot Pa, \quad (3)$$

где Z – константа цилиндра, 23,3
 α – значение, отсчитанное со шкалы индикаторного прибора (дел. шкалы).

Производили расчет эффективной вязкости по формуле 4:

$$\eta = \frac{\tau_r}{D_r} \cdot Pa \cdot c, \quad (4)$$

где D_r – градиент напряжения на срез, с⁻¹

Результаты и их обсуждение. На рисунке 1 представлен график зависимо-

сти качества сгустка от продолжительности свертывания молока и этапы образования сгустка: I этап – молоко без сгустка; II этап – начало образования сгустка; III этап – хороший плотный сгусток; IV этап – начало стадии синерезиса; V этап – ухудшение качества сгустка.

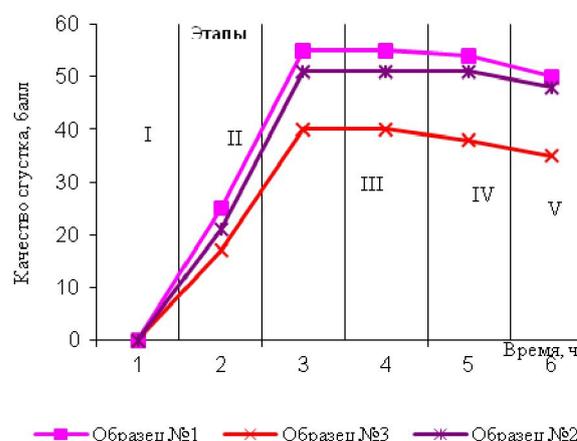


Рисунок 1 – График зависимости качества сгустка от продолжительности свертывания молока

Установлено, что образец 1 обладает лучшими реологическими параметрами (пластичность, вязкость, упругость). Уже на второй час сквашивания сгусток данного образца стал образовываться более интенсивно, чем в остальных образцах.

При исследовании и расчете эффективной вязкости в зависимости от времени сквашивания молока получены данные, представленные на рисунках 2 - 7.

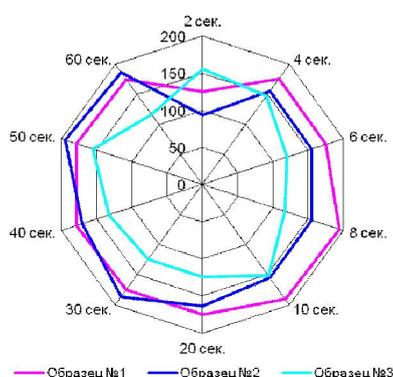


Рисунок 2 – Эффективная вязкость образцов (2,а, I, время сквашивания - 3,5 часа), Па•с

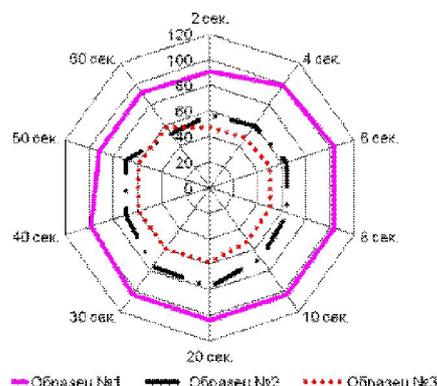


Рисунок 3 – Эффективная вязкость образцов (4,а, I, время сквашивания - 3,5 часа), Па•с

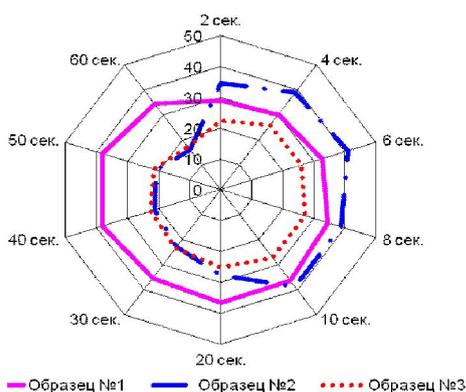


Рисунок 4 – Эффективная вязкость образцов (6,а, I, время сквашивания - 4 часа), Па•с

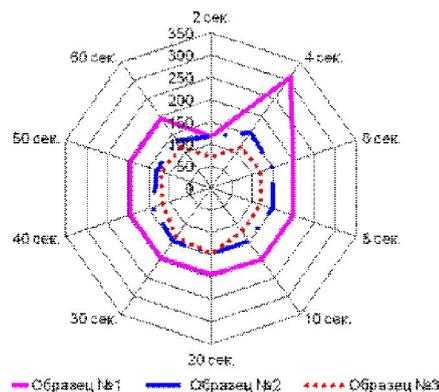


Рисунок 5 – Эффективная вязкость образцов (2,а, I, время сквашивания - 4 часа), Па•с

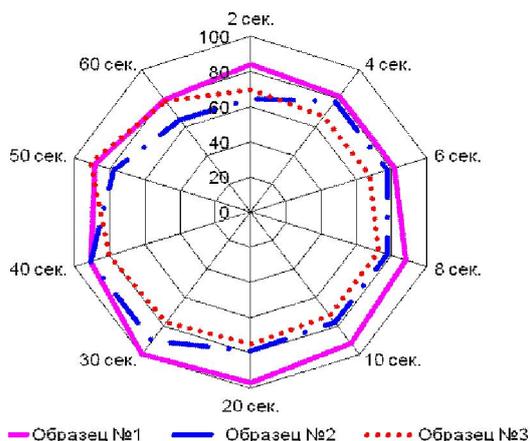


Рисунок 6 – Эффективная вязкость образцов (4,а, I, время сквашивания - 4,5 часа), Па•с

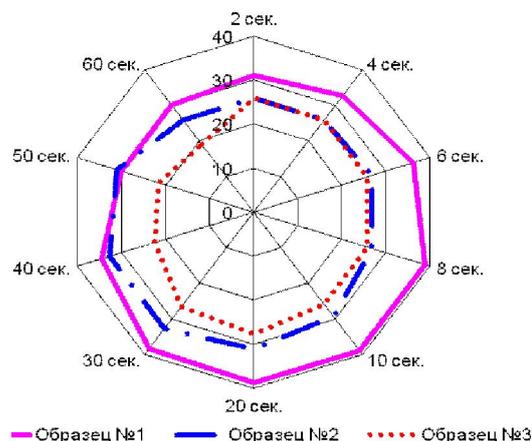


Рисунок 7 – Эффективная вязкость образцов (6,а, I, время сквашивания - 4,5 часа), Па•с

При рассмотрении эффективной вязкости, при заданных условиях в зависимости от времени воздействия на исследуемое вещество установлено, что более высокими показателями отличается пер-

вый образец. Эффективная вязкость образцов 1 и 2 при заданных условиях (2,а, I,) и времени сквашивания 3,5 часа существенно не отличалась друг от друга и находилась в пределах 170-190 Па•с, а

у образца 3 эффективная вязкость составляла 124 Па·с, что значительно ниже показателей у 1-го и 2-го образцов. При изменении заданных условий (4,а,1,) и времени сквашивания 3,5 часа эффективная вязкость образцов 2 и 3 была значительно ниже 46 – 77 Па·с, чем у образца 1, эффективная вязкость которого была в пределах 90 – 103 Па·с. При заданных условиях (6,а,1,) и времени сквашивания 4,5 часа эффективная вязкость образцов 2 и 3 находилась в пределах 18 – 25 Па·с, а у образца 1- 30 – 38 Па·с. Это связано с тем, что молочный сгусток при производстве зерненого творога из молока, обогащенного сухими концентратами, образуются и уплотняется быстрее. Таким образом, установлено, что сгустки образцов с добавлением сухих концентратов быстрее достигают значений необходимого pH,

т.е. готовы к разрезанию.

Применение обезжиренного молока в качестве сырья для зерненого творога увеличивает скорость формирования сгустка и синерезиса. Установлено, что плотность, рассыпчатость, упругость и обезвоженность сгустка возрастают при увеличении концентрации натурального молока, следовательно, структура сгустка формируется в процессе его уплотнения. При повышении концентрации возрастает также плотность белковой сетки. Т.е., образец №1, в составе которого использовался сухой концентрированный белок, имеет более прочный сгусток (белковую сетку) по сравнению с остальными опытными образцами. Это подтвердилось и при исследовании эффективной вязкости сгустков в процессе сквашивания (табл. 2)

Таблица 2 – Эффективная вязкость сгустков в процессе сквашивания молочной смеси

Параметры продукта			Исследования	Эффективная вязкость при данных условиях, Па с	Уравнение регрессии
время сквашивания	pH сгустка	номер образца			
3,5 часа	5,40±0,15	образец №1	Н ячейка, 2,а,1, 20°C	178,63±0,19	$y = 146,93x + 0,1085$ R2 = 0,435
	5,55±0,11	образец №2	Н ячейка, 2,а,1, 20°C	170,87±0,12	$y = 108,6x + 0,2516$ R2 = 0,7975
	5,88±0,21	образец №3	Н ячейка, 2,а,1, 20°C	124,27±0,14	$y = 146,61x - 0,0621$ R2 = 0,1433
3,5 часа	5,40±0,15	образец №1	Н ячейка, 4,а,1, 20°C	98,38±0,12	$y = 97,591x + 0,0079$ R2 = 0,0103
	5,55±0,11	образец №2	Н ячейка, 4,а,1, 20°C	69,90±0,13	$y = 59,215x + 0,0659$ R2 = 0,1415
	5,88±0,21	образец №3	Н ячейка, 4,а,1, 20°C	58,25±0,13	$y = 44,784x + 0,1239$ R2 = 0,8526
4 часа	5,36±0,22	образец №1	Н ячейка, 6,а,1, 20°C	36,24±0,13	$y = 28,956x + 0,1138$ R2 = 0,8179
	5,39±0,25	образец №2	Н ячейка, 6,а,1, 20°C	30,20±0,14	$y = 47,92x - 0,3418$ R2 = 0,5472
	5,77±0,19	образец №3	Н ячейка, 6,а,1, 20°C	25,030,19	$y = 26,5x - 0,0761$ R2 = 0,1631
4 часа	5,36±0,22	образец №1	Н ячейка, 2,а,1, 20°C	194,17±0,13	$y = 172,82x + 0,0783$ R2 = 0,0614
	5,39±0,25	образец №2	Н ячейка, 2,а,1, 20°C	147,57±0,12	$y = 135,73x + 0,0248$ R2 = 0,0458
	5,77±0,19	образец №3	Н ячейка, 2,а,1, 20°C	120,38±0,14	$y = 87,679x + 0,1889$ R2 = 0,5002

продолжение таблицы 2

4,5 часа	5,06±0,62	образец №1	Н ячейка, 4,а,І, 20 ⁰ С	91,910,19	$y = 0,509x + 85,34$ $R^2 = 0,051$
	5,17±0,65	образец №2	Н ячейка, 4,а,І, 20 ⁰ С	77,670,19	$y = 0,635x + 74,30$ $R^2 = 0,049$
	5,70±0,17	образец №3	Н ячейка, 4,а,І, 20 ⁰ С	75,08±0,12	$y = 1,915x + 64,54$ $R^2 = 0,683$
4,5 часа	5,06±0,62	образец №1	Н ячейка, 6,а,І, 20 ⁰ С	32,79±0,13	$y = -0,216x + 36,18$ $R^2 = 0,031$
	5,17±0,65	образец №2	Н ячейка, 6,а,І, 20 ⁰ С	29,34±0,12	$y = 0,522x + 25,94$ $R^2 = 0,295$
	5,70±0,17	образец №3	Н ячейка, 6,а,І, 20 ⁰ С	25,89±0,13	$y = -0,638x + 28,19$ $R^2 = 0,499$

Эффективная вязкость образца № 1 при равных заданных условиях на порядок выше, чем у других опытных образцов сгустка. Так, при времени сквашивания 3,5 часа эффективная вязкость при данных условиях (Н ячейка, 2,а,І, 20 °С) у образца № 1 составила 178,63 Па•с, а у контрольного образца - 124,27 Па•с. При времени сквашивания 4,5 часа эффективная вязкость при данных условиях (Н ячейка, 6,а,І, 20 °С) у образца № 1 составила 32,79 Па•с, а у контрольного образца - 25,89 Па•с, что на 6,90 Па•с меньше.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что сгустки опытных образцов молочных смесей, предназначенных для выработки зерненого творога с добавлением сухих концентратов, быстрее достигают необходимых значений рН и готовы к разрезанию для дальнейшей обработки. Уравнение регрессии показывает корреляционную зависимость между количеством вноси-

мого сухого концентрата, временем сквашивания и активной кислотностью сгустка. У образца №3 коэффициент детерминации выше, чем у остальных образцов, что свидетельствует о соответствии, обеспечиваемом уравнением регрессии. Обогащение молока сухими концентратами сокращает технологический процесс производства и сокращает экономические затраты при повышении рентабельности производства зерненого творога.

Библиографический список

1. Аввакумов, А.К. Микроструктурный анализ молока и молочных продуктов [Текст]: учебное пособие / А.К. Аввакумов, Н.Г. Алексеев и др. – СПб.: ГИОРД, 1993. – 58 с.
2. Горбатова, А.В. Реология мясных и молочных продуктов [Текст] / А.В. Горбатова. – М.: Пищевая промышленность, 1995.
3. Домашний сыр – решение проблем [Текст] // Молочная промышленность. – 2008. – № 1. – С. 41-42.

**ПРОБЛЕМЫ. СУЖДЕНИЯ.
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

УДК 636.2.033

А.Д. Аслалиев¹, Д.Ц. Гармаев²,

¹Забайкальский аграрный институт - филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», Чита

²ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ ГАЛЛОВЕЙСКОЙ ПОРОДЫ
В УСЛОВИЯХ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**

Ключевые слова: галловейская порода, живая масса, абсолютный и среднесуточный прирост.

Изучение сравнительной оценки особенностей роста и развития бычков галловейской породы разных селекций позволило выявить неодинаковое изменение динамики живой массы и среднесуточного прироста в разные возрастные периоды их выращивания. Для дальнейшего совершенствования мясного стада в племенной работе необходимо целенаправленное использование генетического потенциала импортных животных галловейской породы.

A. Aslaliiev¹, D. Garmaev²

¹Zabaykalsky Agrarian Institute – branch of FSBEI HE “Irkutsk State Agririan University named after A. Ezhevsky”, Chita

²FSBEI HE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov», Ulan-Ude

**FEATURES OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE GALLOWAY CATTLE
IN THE TRANSBAIKALIAN REGION**

Keywords: Galloway breed, body weight, absolute and average daily gain.

The study of comparative assessment of growth and development of Galloway bull calves of various selections revealed a disparate change in the dynamics of live weight and average daily gain at different ages. In their breeding a purposeful use of the genetic potential of imported Galloway cattle is necessary for further improvement of beef herds.

Введение. Скотоводство в Забайкалье является одной из приоритетных отраслей животноводства, где основное место отводится развитию специализиро-

ванного мясного скотоводства. Немаловажный успех развития мясного скотоводства достигается путем совершенствования разводимого скота в регионе

за счет покупки высокопродуктивных племенных телок и нетелей импортной селекции, что дает возможность многим хозяйствам значительно повысить продуктивность, генетический потенциал и экономическую эффективность своих стад [2]. При этом, импорт необходим, в первую очередь, для укрепления собственной племенной базы за счет использования ценного племенного скота для повышения генетического потенциала и продуктивных качеств животных. Расширение и укрепление существующей племенной базы мясного скотоводства страны требует научного обоснования выбора племенного скота с высоким генетическим потенциалом продуктивности. В этих условиях особый интерес представляет использование генофонда лучших пород мира, разводимых в зарубежных странах. Климатические условия некоторых стран максимально приближены к Нечерноземной зоне Российской Федерации. Завозимые нетели сочетают в себе высокую продуктивность, обладают хорошим здоровьем, а также способны акклиматизироваться и адаптироваться в условиях Нечерноземной зоны [1].

Импортированные в Забайкалье животные галловейской породы попадают в условия, существенно отличающиеся от условий прежнего места обитания, поэто-

му оценка влияния новых паратипических факторов на реализацию генетического потенциала завезенных животных является актуальной.

Известно, что на рост и развитие животных оказывают влияние как наследственные, так и другие факторы. Без сомнений, процесс адаптации к новым условиям содержания напрямую влияет на рост и развитие животного [3,4].

Целью работы являлось изучение особенностей роста и развитие импортного галловейского скота в условиях Забайкальского края.

Условия и методы исследования. Работа выполнялась в период с 2012 по 2015 год на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Забайкальского аграрного института. Научно-хозяйственный опыт проводили на базе племенного хозяйства ООО «Талачинское» Карымского района Забайкальского края.

Объектом исследований явились импортные животные немецкой и канадской селекции, завезенные из Германии и Канады, и полученное от них потомство. В качестве контроля служили животные галловейской породы местной селекции. Научно-хозяйственный опыт проводился по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Характеристика группы	Количество голов
I контроль	Бычки галловейской породы местной селекции	30
II опытная	Бычки галловейской породы немецкой селекции	30
III опытная	Бычки галловейской породы канадской селекции	30

Были отобраны по принципу аналогов три группы бычков галловейской породы разных селекций по 30 голов в каждой. Отбор подопытных бычков проводили с учетом их происхождения и принадлежности родителей к определенным эколого-генетическим группам. В I группу вошли животные местной селекции, во II – немецкой селекции, в III группу животные канад-

ской селекции. Во все периоды выращивания и откорма бычки всех групп выращивались в одинаковых условиях содержания и кормления.

До 8-месячного возраста молодняк всех групп содержали с коровами-матерями на пастбище на подсосе, а после отъема они выращивались на мясной ферме в одном гурту. Технология содер-

жания животных в период дорастивания в помещениях легкого типа с кормлением на выгульно-кормовых дворах. Бычки летом выпасались на пастбище. За весь период выращивания от рождения до 18-месячного возраста подопытным бычкам скормили кормов общей питательности от 2782,4 до 2958,5 кормовых единиц.

Для учета весового роста подопытных животных проводилось ежемесячное индивидуальное взвешивание утром до кормления и поения.

По данным взвешивания рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков.

Результаты исследований и их обсуждения. Живая масса является одним из основных признаков, характеризующих рост и развитие животных, поэтому анализ интенсивности роста и скороспелости бычков дает возможность про-

гнозировать будущую мясную продуктивность. Динамика живой массы животных представлена в таблице 2.

Установлено, что бычки, полученные в условиях Забайкальского края от коров-матерей, завезенных из Германии и Канады, превосходят по живой массе аналогов местной селекции. Наибольшей живой массой отличались новорожденные телята, полученные от коров импортной селекции. Их превосходство над сверстниками I группы составляло 1,8 кг (7,7%), II группы – 3,4 кг (14,6%). Такая тенденция прослеживается в последующие периоды выращивания. В возрасте 18 месяцев импортные животные достоверно превосходили местных аналогов на 18,1 кг (4,8%) и 31,3 кг (8,4%). Разница по живой массе между импортными бычками составила 13,2 кг.

Таблица 2 – Живая масса бычков галловейской породы, кг

Возрастной период, мес.	Группа		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
при рождении	23,3±0,6	25,1±0,6**	26,7±0,7***
8	171,1±4,1	189,2±6,1**	195,1±6,5***
12	275,4±6,1	285,0±7,0**	295,7±6,6***
15	325,6±7,5	341,0±8,0**	355,1±8,2***
18	374,3±7,3	392,4±8,1**	405,6±8,5***

* – при P>0,95; ** – при P>0,99; *** – при P>0,999, здесь и далее

Для того, чтобы более детально провести анализ изменения скорости роста животных подопытных групп, мы рассчи-

тали валовой и среднесуточный прирост (табл. 3,4).

Таблица 3 – Динамика абсолютных приростов подопытных животных по возрастным периодам, кг

Возрастной период, мес.	Группа		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
0-8	147,8±3,5	164,1±5,3**	168,4±6,1***
8-12	104,3±4,9	95,8±6,2**	99,9±5,9***
12-15	50,2±6,7	56,0±7,0**	60,1±7,5***
15-18	48,7±6,1	51,4±6,7**	50,5±7,2***
За весь период	351,0±5,5	367,3±5,8**	378,9±6,5***

Из данных таблицы 3 видно, что абсолютные приросты у бычков местной селекции до 12-месячного возраста были несколько выше. Очевидно это связано,

в какой мере лучшей приспособительной способностью их к местным условиям среды обитания. Однако в последующие возрастные периоды выращивания раз-

ница по данному показателю между бычками подопытных групп увеличилась в пользу импортных бычков. Итак, в конце периода выращивания и откорма бычки немецкой и канадской репродукции превышали по абсолютному приросту свер-

стников местной селекций на 16,3 кг (4,6%) и 27,9 кг (7,9%). Разница по живой массе между импортными бычками составила 11,6 кг (3,2%) в пользу канадских бычков.

Таблица 4 – Динамика среднесуточных приростов подопытных животных по возрастным периодам, г

Возрастной период, мес.	Группа		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
0-8	615,8±11,2	683,8±12,1**	701,7±13,2***
8-12	869,2±10,3	798,3±11,5**	832,5±12,6***
12-15	557,8±12,4	622,2±12,9**	667,8±13,4***
15-18	541,1±13,2	571,1±13,7**	561,1±14,7***
За весь период	650,0±13,8	680,2±14,5**	701,7±15,3***

Среднесуточные приросты за весь период выращивания были более высокими у животных импортной селекции, которые составили 680,2 г и 701,7 г, а у сверстников местной – 650,0 г.

В целом, за 18 мес. выращивания наибольшей интенсивностью роста отличались бычки галловейской породы канадской селекции. Они превосходили своих сверстников местной селекции на 51,7 г (7,9%), бычков немецкой селекции – на 21,5 г (3,2%).

Заключение. Таким образом, при сравнительной оценке особенностей роста и развития бычков галловейской породы разных селекций выявлено неодинаковое изменение динамики живой массы и среднесуточного прироста в разные возрастные периоды их выращивания. Для дальнейшего совершенствования мясного стада в племенной работе необходимо целенаправленное использование генетического потенциала импортных животных галловейской породы.

Библиографический список

1. Стрекозов, Н.И. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств Калужской области [Текст] / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, В.И. Чинаров и др. – Дубровицы, 2012. – 67с.
2. Гармаев, Д.Ц. Мясное скотоводство Бурятии: прошлое, настоящее и будущее [Текст]: монография / Д.Ц. Гармаев, Г.П. Легошин. – Улан-Удэ: Издательство БГСХА, 2013. – 253 с.
3. Дашинамаев, М.Н. Продуктивные качества завозного скота герефордской породы австралийской популяции [Текст] / М.Н. Дашинамаев, Д.Ц. Гармаев // Материалы международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК». – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015. – С.269-273.
4. Гармаев, Б.Д. Особенности роста и мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы разных репродукций / Б.Д. Гармаев, С.Г. Лумбунов // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Современные направления инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии». – Уфа: ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2015. – С. 42-48.

УДК 619:616-089.8:636.119

Б.Ц. Гармаев¹, А.Д. Цыбикжапов²¹ФГБНУ Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири, Чита²ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ**ПРИМЕНЕНИЕ ДИАЛЬДЕГИДА ГЛУТАРОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ КАСТРАЦИИ САМЦОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ****Ключевые слова:** самцы, кастрация, диальдегид глутаровой кислоты

Предложен способ кастрации самцов сельскохозяйственных животных без хирургических операций. Реализация способа проводится с применением диальдегида глутаровой кислоты. Доза препарата для склерозирования семенного канатика составляет 5-7 мл.

B. Garmaev¹, A. Tsybikzhapov²¹FSBRI "Research Institute of Veterinary Medicine of Eastern Siberia of Russian Academy of Agricultural Sciences", Chita²FSBEI HE «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov», Ulan-Ude**APPLICATION OF GLUTARALDEHYDE DURING THE CASTRATION OF THE MALES OF THE AGRICULTURAL ANIMALS****Keywords:** males, castration, glutaraldehyde.

The method of castration of male animals without the surgical operations is proposed. The castration can be done with glutaraldehyde. A dose of the drug to harden a spermatic cord is 5-7 ml.

Введение. В силу свойств и дешевизны диальдегид глутаровой кислоты является самым распространенным «сшивающим» реагентом [2]. При воздействии на ткани человека или животного глутаральдегид быстро связывается с белками, проводя их сополимеризацию, поэтому по организму он не циркулирует и не оказывает общего токсического действия. Время связывания препарата тканями зависит от его концентрации и колеблется от 1-2 минут до 2 часов.

Высокие концентрации диальдегида (12% и больше) вызывает некроз. Концентрации ниже 12 % в тканях вызывают мощные склеротические процессы. В предлагаемом способе для кастрации самцов сельскохозяйственных животных диальдегид используется в склерозирующих концентрациях.

Материал и методика исследований. Апробация способа проведена в ФГУП «Ононское» Забайкальского края

и ФГБНУ Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири.

При этом способе применяется препарат на основе диальдегида глутаровой кислоты, г/л:

- диальдегид глутаровой кислоты – 20-60

- диметилсульфоксид, ДМСО в виде медицинского препарата «Димексид» или глицерин, поливинилпироллидон, пропиленгликоль, полимер оксиэтилена – 200-500

- совкаин или дикаин, тримекаин, бенкаин, ксикаин – в дозах для местной анестезии
- вода – остальное.

Примечание: анестезин и новокаин в данном препарате использовать нельзя, т.к. эти препараты имеют открытую концевую аминогруппу, с которой диальдегид глутаровой кислоты образует коричневое окрашивание за счет появления оснований Шиффа.

В стерильную посуду наливают нужное количество диальдегида глутаровой кислоты, который приготовлен полностью или

же при необходимости отдельные его компоненты могут быть введены незадолго до применения препарата. Диальдегид стерилизации не подвергают. Прибавляют стабилизатор криопротектор в стерильном виде, тщательно перемешивают и добавляют нужное средство обезболевания с расчетом, чтобы сразу ввести все количество воды для данного препарата. Перемешанную смесь фасуют и хранят при комнатной температуре, защищая от солнечного света. В предлагаемом способе основным мощным быстродействующим является склерозирующее средство, которое обеспечивает полную блокаду семявыводящего протока у самцов животных. При введении используют шприц со сменными иглами. Доза: для надежного склерозирования канатика достаточно 5-7 мл препарата [4], однако эта доза может быть увеличена и уменьшена, что зависит от вида животного, возраста и веса.

Животное удерживают в положении стоя удобным для персонала приемом. Мошонку сзади охватывают рукой в зоне семенного канатика (краниальная часть мошонки) [1,3]. Пальпацией определяют семенной канатик, натягивают его для фиксации и затем в толщу семенного канатика вкалывают иглу шприца. После вкалывания иглу поворачивают вверх под углом 45° и с заметным давлением на поршень шприца в семенной канатик инфильтрируют препарат, после чего в зоне введения прощупывается уплотнение канатика. Его нагнетают по канатику вверх. Аналогичную процедуру проводят с другой стороны, при этом для возможно большей инфильтрации канатиков по протяженности семенники не поворачивают и не перекручивают. Животные эту процедуру переносят совершенно спокойно.

На 10-й день и через месяц после инъекции препарата животные были подвергнуты тотальной (полной) кастрации. От них взяты семенники с придатками и

окружающей тканью для гистологического исследования.

Результат исследований. В течение 2-3 дней наблюдается отечность семенников, что связано с блокадой крупных отводящих сосудов в канатике. Общее состояние животных не меняется, полностью остается обычный аппетит, сон, температура и др. К концу уже третьего месяца наблюдается резкое уменьшение размеров семенника (атрофия).

При клиническом осмотре бычков через 24 часа после введения препарата на фоне нормального общего состояния животных в области хвоста придатков семенников установлена умеренная слабоблезненная припухлость тканей. При движении бычков отмечалась незначительная скованность задних конечностей. Эти явления исчезли на 3-4 сутки, а в зоне введения препарата образовались локальные (ограниченные), безболезненные уплотнения мягких тканей.

Гистологическая картина в тканях придатков семенников на 10-й день и через месяц после инъекции представлена на рисунках 1-5.

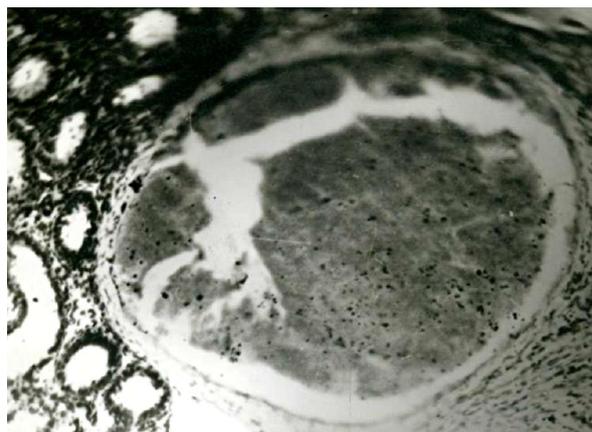


Рисунок 1 – Железистая ткань придатка семенника на 10-й день после введения препарата. Видна резкая граница между здоровой (нормальной) и склерозированной тканью придатка; в просвете семявыводящего канальца переход в гель его содержимого.
Увеличение 8x40



Рисунок 2 – Изменения в спермиопроводе на 10-й день после введения препарата: утолщение его стенок за счет его фиброза, сдушивание внутреннего слоя эпителиальных клеток в просвет спермиопровода, бурный склероз окружающих тканей. Увеличение 8x40

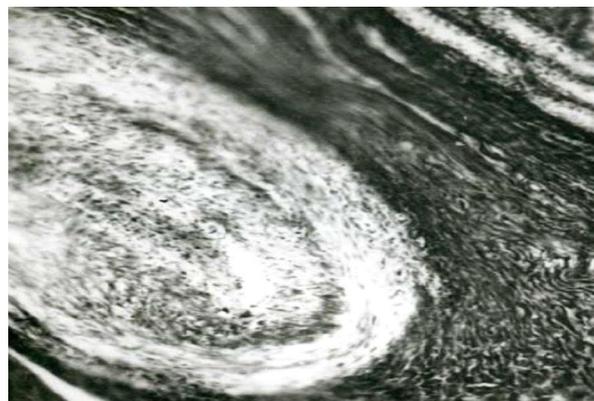


Рисунок 3 – Полная обтурация просвета спермиопровода на 30-й день после введения препарата. Увеличение 8x40

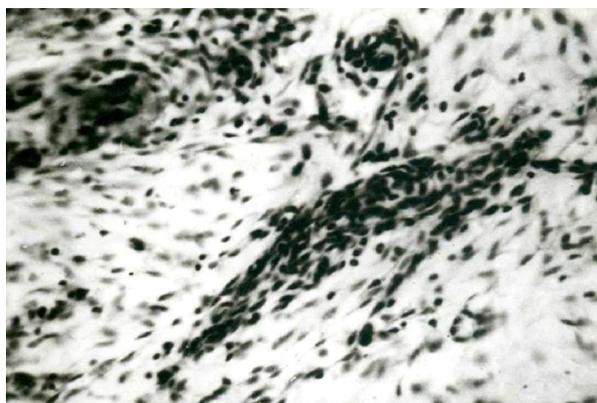


Рисунок 4 – Характер завершившегося полного склероза (фиброза) железистой ткани придатка семенника в зоне действия препарата через 30 дней после введения. Увеличение 8x40

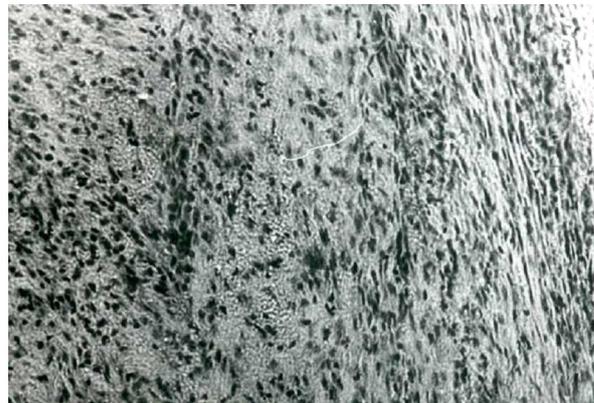


Рисунок 5 – Полный склероз стенки спермиопровода (справа) и закрытия его просвета фиброзной тканью (слева) под действием препарата на 30-й день после введения в хвост придатка семенника. Увеличение 8x40

Диальдегид глутаровой кислоты вовлекает в процесс «сшивания» белки всех тканей только строго локально в месте его введения. Следствием сополимеризации (сшивания) белков является грубый склеротический процесс, который сразу (мгновенно) блокирует проходимость всех артерий и вен семенного канатика, а также семявыводящего протока. Склеротические изменения блокируют проведение нервных импульсов. В результате прекращается сосудистая и нервная трофика (обеспечение) семенников, блокада питания их приводит к постепенной в течение 4-5 месяцев атрофии железистой

ткани. Указанные необратимые трофические изменения сразу параллельно сопровождаются полной блокадой и семявыводящего протока.

Взаимодействие всех указанных процессов приводит к эффекту надежной кастрации простым приемом. Поскольку сосуды кожи мошонки и подкожных слоев при этом не повреждаются, то они служат средством обратного транспорта продуктов деградации, естественно появляющихся при атрофии половых желез.

Заключение. Предложенный способ кастрации самцов сельскохозяйственных животных проводится без хирургическо-

го вмешательства, прост в исполнении и может проводиться в полевых условиях. Все компоненты доступны. Доза для надежного склерозирования канатика составляет 5-7 мл препарата.

Библиографический список

1. Акатов, В.А. Практикум по акушерству, гинекологии и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных [Текст] /В.А. Акатов. – М. Колос, 1973. – С 312.

2. Березин, И.В. Иммуобилизованные ферменты [Текст]: сборник /под ред. И.В. Березина, В.К. Антонова, К. Мартинака. –

М.:Изд-во МГУ, 1976.

3. Васильев, Р.А. Хирургические способы подготовки самцов-пробников [Текст] /Р.А. Васильев. – Ростовский СХИ, 1976.

4. Патент на изобретение № 2568364 Российская Федерация, МПК А61В17/12. Способ для кастрации самцов сельскохозяйственных животных [Текст]: Зюбин И.Н., Гомбоев Б.Н., Гармаев Б.Ц.; заявитель и патентообладатель ГНУ Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири Россельхозакадемии. – № 2014126035/14; заявл.26.06.14; опубл. 20.11.15, Бюл. № 32. – 10 с.

УДК 634.741.634.745.634.18

Н.К. Гусева^{1,2}, Ю.М. Батуева¹

¹ФГБНУ Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Улан-Удэ

²ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

НЕТРАДИЦИОННЫЕ САДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БУРЯТИИ

Ключевые слова: жимолость, калина, ирга, арония черноплодная, сортоизучение, зимостойкость, урожайность, качество плодов и ягод, нетрадиционные культуры, Бурятия.

В Сибири надежной опорой садоводства являются ягодные и нетрадиционные садовые культуры, интродуцированные или выделенные среди местной дикорастущей флоры. На протяжении тысячелетий эти формы выработали высокую устойчивость к неблагоприятным факторам среды, которую хранят в своей геноме. Нетрадиционные культуры – ирга, жимолость, арония черноплодная, калина, барбарис, лимонник китайский, актинидия, боярышник, черемуха, шиповник, голубика, брусника, клюква – содержат антиоксиданты, которые связывают и выводят из организма соли тяжелых металлов и токсины. Они относятся к группе растений, которые еще довольно редко встречаются в садах Бурятии, но обладают по сравнению с традиционными садовыми культурами высоким содержанием в плодах биологически активных веществ и других хозяйственно-ценных признаков.

N. Guseva^{1,2}, Yu. Batueva¹

¹FSBRI "Buryat Research Institute of Agriculture", Ulan-Ude

²FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude

NON-TRADITIONAL HORTICULTURAL CROPS AND THEIR USE PROSPECTS IN BURYATIA

Keywords: honeysuckle, arrow-wood, serviceberry, black chokeberry, varieties study, winter hardiness, yield, quality of fruits and berries, non-traditional crops, Buryatia.

In Siberia berry and non-traditional horticultural crops introduced or domesticated from local wild flora are a reliable support for gardening. For thousands of years these plants have developed

high resistance to severe environmental conditions and have stored it in their genome. Non-traditional crops – serviceberry, honeysuckle, black chokeberry, arrow-wood, barberry, magnolia-vine, actinidia, hawthorn, bird cherry, dog rose, blueberry, lingberry, and cranberry – contain antioxidants, which bind and excrete heavy metals and toxins. They belong to the group of plants that is still quite rare in gardens of Buryatia, but comparing with traditional horticultural crops have a higher content of bioactive substances and other agronomic features in their fruit.

Введение. В Сибири надежной опорой садоводства являются ягодные и нетрадиционные садовые культуры, интродуцированные или выделенные среди местной дикорастущей флоры. На протяжении тысячелетий эти формы вырабатывали высокую устойчивость к неблагоприятным факторам местного климата, которую хранят в своей геноме. Нетрадиционные культуры – ирга, жимолость, арония черноплодная, калина, барбарис, лимонник китайский, актинидия, боярышник, черемуха, шиповник, голубика, брусника, клюква – содержат антиоксиданты, которые связывают и выводят из организма соли тяжелых металлов и токсины. Они относятся к группе растений, которые еще редко встречаются в садах Бурятии, но обладают по сравнению с традиционными садовыми культурами высоким содержанием в плодах биологически активных веществ и других хозяйственно-ценных признаков. Наличие комплекса биологически активных веществ в плодах и ягодах нетрадиционных культур обеспечивает их лечебное действие в профилактике устойчивости к различным заболеваниям.

Условия и методы исследования. Исследования проводились в коллекционном саду Бурятского НИИСХ в типичных почвенно-климатических условиях сухостепной зоны Бурятии. Участки сортоиспытания были заложены трехлетними корнесобственными саженцами ирги, аронии черноплодной, калины, жимолости. Схема посадки 4 x 2-2,5 м. Учеты и наблюдения выполнялись в соответствии с общепринятыми в садоводстве методиками [2].

Результаты исследований и их обсуждения. В качестве пищевого растения ирга впервые введена в культуру в XVI веке в Англии, затем в Голландии. В Сибири ирга впервые была высажена в

1910 г. в Минусинске Енисейской губернии пионером сибирского садоводства И.П. Бедро. Он отметил высокую зимостойкость, урожайность и десертный вкус плодов и рекомендовал выращивать ее по всей Сибири. В Забайкалье ирга колосистая (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch.) была завезена в 1951 г., ирга обильноцветущая (*A. florida* (Lindl.) – в 1966 г. [4]. По результатам сортоиспытания была выявлена её довольно высокая зимостойкость в условиях Бурятии, относительная засухоустойчивость и ежегодное плодоношение. Ирга переносит зимние понижения температуры до -52 °С, при этом древесина подмерзает незначительно. В суровые зимы подмерзают концы однолетних приростов, плодовые почки [3]. Не страшны ирге и возвратные заморозки до -5-7°С. Ирга неприхотлива к условиям произрастания, малотребовательна к почвам, однако не переносит заболоченных мест с близким стоянием грунтовых вод. Вегетация у ирги начинается 13-18 мая в зависимости от погодных условий, цветение проходит с 1 по 17 июня и совпадает с началом роста побегов. Плоды созревают с 28 июля по 20 августа. Ирга рано вступает в плодоношение. При посадке корневой поросли сбор урожая проводят на 2-3 год, сеянцы вступают в плодоношение на 4-5 год. Максимальное плодоношение достигается к 10-летнему возрасту и с отдельных кустов можно собрать по 18-20 кг. Ирга плодоносит на годичных приростах, и длина последних служит показателем будущего урожая. Плоды ирги созревают неодновременно. Однако сбор урожая можно провести за 1 прием, потому что первые зрелые плоды не осыпаются до полного созревания последних в кисти. Собранные плоды хорошо сохраняются в течение недели в прохладном помещении. При этом увеличивается вы-

ход сока до 70 %. Плоды ирги можно замораживать, сушить, консервировать. Они являются отличным сырьем для приготовления домашнего вина, варенья, компота, желе, повидла. В соках, компотах и вареньях иргу используют в смеси с другими ягодами и фруктами. Сушеные плоды по вкусу напоминают изюм. Ирга обладает вяжущим, антисептическим, поливитаминным, ранозаживляющим, противовоспалительным, общеукрепляющим действием. Отвары плодов и листьев широко используются в народной медицине. Ирга обладает высокой самоплодностью и является хорошим медоносом. В условиях Бурятии болезней и вредителей у ирги не наблюдалось. Хотя возникают проблемы с сохранением урожая от птиц, которые при созревании поедают сладкие плоды и семена. Ирга сравнительно засухоустойчива. За вегетацию проводят 7-12 поливов. Для лучшего роста, особенно на бедных почвах, на третий год после посадки растений вносят органические и минеральные удобрения. Надземная часть куста в течение 8-10 лет не нуждается в уходе, проводят лишь санитарную обрезку поломанных и излишних стволиков. Далее ежегодно применяют периодическую омолаживающую обрезку. Ирга размножается корневой порослью, зелеными и корневыми черенками и семенами.

Нетрадиционная садовая культура рябина черноплодная относится к группе растений, еще довольно редко встречающихся в любительских садах Бурятии. Современное ботаническое название рябины черноплодной – арония черноплодная (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott). Родом она из восточных районов Северной Америки. В Россию была завезена в 1834 году как декоративное растение. Впервые как плодовая культура она использована И.В. Мичуриным в селекционной работе и рекомендована им для северных районов страны и Сибири. В Бурятии сортоизучением и размножением аронии черноплодной начали заниматься с 1961 года [4]. Черноплодная рябина светолюбивая и теплолюбивая

культура. В условиях Забайкалья отмечена её недостаточная зимостойкость. В обычные по морозности зимы подмерзают плодовые почки и однолетний прирост. В малоснежные и суровые зимы подмерзают многолетние ветви, часто даже у пригнутых к земле ветвей имеются повреждения древесины и сердцевины, корни повреждаются при понижении температуры почвы до -11°C , поэтому возделывание её в Бурятии возможно только с укрытием на зиму. Арония неприхотлива к почвенным условиям, однако не выносит заболоченных и засоленных участков. Вегетация у аронии черноплодной начинается 16-20 мая, цветет в условиях Бурятии во второй декаде июня, плоды созревают 10-15 сентября. Плоды аронии черноплодной сочные, кисло-сладкие с терпкостью, пригодны для употребления в свежем виде, консервирования, замораживания и сушки. Они являются отличным сырьем для приготовления варенья, джема, желе, повидла, натурального сока, компота, безалкогольных напитков. По содержанию в плодах витамина Р (до 4970 мг/100 г) арония черноплодная превосходит большинство плодовых и ягодных культур. По этому показателю она превосходит смородину черную и мелкоплодную яблоню в 10 раз. Плоды её богаты йодом, который регулирует деятельность щитовидной железы. Арония черноплодная – самоплодная культура, отличается ранним и ежегодным плодоношением. Корнесобственные саженцы вступают в плодоношение на второй год после посадки, сбор урожая с сеянцев проводят на третий-четвертый год. В пору полного плодоношения средняя урожайность с куста составляет 8-10 кг, максимальная – 15 кг [3]. Продуктивный период аронии черноплодной достигает 18-20 лет. Продолжительность жизни отдельных стволиков, как правило, не превышает 8-9 лет. Арония черноплодная – влаголюбивая культура. Поверхностная корневая система позволяет ей расти на участках с близким расположением грунтовых вод. В условиях засушливого климата Бурятии при выращивании аронии особое внимание

необходимо уделять поливам. Недостаток влаги в почве в первые годы жизни растений ослабляет рост и затягивает сроки вступления в плодоношение, в более старшем возрасте – снижает продуктивность и качество плодов. Высокая побегопроизводительная способность приводит к загущению кустов и снижению урожайности. При обрезке удаляют все старые малопродуктивные побеги, слабо растущие ветви, проводят прореживание куста с таким расчетом, чтобы в кусте оставалось не более 50 ветвей. Для сохранения высокой продуктивности аронии кусты необходимо систематически обрезать, начиная с 9-летнего возраста. В условиях Бурятии арония не поражается вредителями и болезнями. Размножается семенами, вертикальными и горизонтальными отводками, корневыми отпрысками, делением куста, одревесневшими и зелеными черенками.

Не менее интересная работа в саду – введение в культуру новой породы калины. Во флоре Бурятии калина не произрастает и она была завезена в 1966 году с Алтайской станции садоводства. Интродуцировано три вида: калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), бурейская (*V. burejaeticum* Regel et Herd), Саржен-та (*V. sargentii* Koehne) и одна садовая форма. Естественно растет калина по всей Европе, в Западной Сибири до Саян, на Алтае, в Средней Азии. По результатам испытаний калина обыкновенная в условиях Бурятии зимостойкая, подмерзают в зимнее время лишь частично концы однолетнего прироста (4-5 см). Величина годичного прироста: средняя – 22 см, максимальная – 60 см. Высота 10-12-летних кустов – 2,3-2,6 м [3]. Калина обыкновенная незасухоустойчива, для ее нормального роста и развития требуется обильный полив. Начало распускания почек – 24 мая, начало цветения – 20 июня, продолжительность цветения – 15 дней. Созревание плодов – 22 августа, окончание роста побегов – 21 июля. Начало листопада – 17 сентября, конец листопада – 28 сентября. Первое цветение – на 7-й год жизни. С учетом позднего начала пло-

доношения оптимальным сроком эксплуатации можно считать 15 лет. Калина обыкновенная ценится как пищевая, сырьевая, лекарственная, декоративная культура. Плоды содержат 7,8-10,5% сахаров, 1,9% органических кислот, до 0,92% пектиновых веществ, дубильных веществ – 3 %, витамина С – более 100 мг/100г, Р-активных соединений – 700-1000 мг/100 г, ценных минеральных веществ, в т. ч. железа – более 5мг/100г. Основное же достоинство калины заключается в содержании в плодах, листьях, коре гликозида вибурнина, лечебное значение которого в успокаивающем действии на организм и предупреждении кровоизлияния. Кора является незаменимым лекарственным сырьем для получения препаратов кровоостанавливающего и кардиотонического действия. В семенах содержится до 21% жирных масел. В пищевой промышленности плоды калины используются для приготовления желе, соков, получения растительного пищевого красителя. В настоящее время в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко создано 7 сортов с улучшенным вкусом, с комплексом хозяйственно-ценных признаков (Вигоровская, Жолобовская, Зарница, Союзга, Таежные рубины, Ульгень, Шукшинская). Данные сорта адаптированы к климатическим условиям Забайкалья. Калину размножают порослью, отводками, зелеными черенками. Долговечный, зимостойкий, красивый в цветении и плодоношении кустарник может быть использован в озеленении, для одиночных, групповых и рядовых посадок на улицах, в парках, скверах городов, поселков республики, но с обязательным хорошим поливом [4].

С 1988 г. широкое распространение в Бурятии приобретает новая нетрадиционная культура – жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.). Для садоводства Бурятии представляют интерес жимолость съедобная или жимолость Турчанинова (*L. edulis* Turcz.), камчатская (*L. kamtschatica* (Sevast.) Pojark), жимолость алтайская (*L. altaica* Pallas) и Палласа (*L. pallasii* Ledeb.). Жимолость представляет собой кустар-

ник с густой кроной, достигает высоты 1,5-2,0 м. Надземная часть куста состоит из разновозрастных ветвей. Плодовые почки являются смешанными, т.е. дают цветки и побеги. Плодоносит жимолость, в основном, на приростах прошлого года. Но особенностью жимолости в первые годы жизни куста является слабое нарастание надземной части и усиленное развитие корневой системы. Поэтому хозяйственные урожаи начинают получать с 5-6-летних растений. Жимолость – это перекрестноопыляемое растение, сорта ее самообесплодны и в саду следует высаживать 3-5 взаимоопыляемых сортов. По результатам изучения жимолость отличается неприхотливостью, высокой зимостойкостью и скороплодностью. Даже в самые суровые зимы в условиях Бурятии все виды жимолости не подмерзают. Цветение жимолости нередко совпадает с поздними весенними заморозками, но цветки ее имеют повышенную устойчивость к ним и способны переносить температуру до $-7-8^{\circ}\text{C}$. Распускание почек у жимолости начинается в первых числах мая, зацветает 20-21 мая. Цветение продолжается до начала июня. Ягоды созревают через 20-25 дней после цветения, в наших условиях вторая-третья декада июня – исключительное достоинство жимолости. Ягоды сочные, нежные, с приятным вкусом, интенсивным рубиновым соком. Представляют собой ценный продукт питания как в свежем виде, так и в компоте, варенье, соках. Благодаря наличию в ягодах комплекса биологически активных веществ жимолость является ценным пищевым и лечебным продуктом. Ягоды жимолости содержат витамина С (40-100 мг/100 г), витамина Р (294-580 мг/100 г), сахара (5,4-8,0%), кислоты (2,0-3,0%) [3]. Ягоды жимолости издавна применяются в народной медицине при гипертонии как средство, укрепляющее стенки сосудов и снижающее кровяное давление. В садах Бурятии жимолость получила распространение как ранняя,

скороплодная культура. На коллекционном сортоизучении в ФГБНУ Бурятский НИИСХ находятся 43 сортообразца [1]. У садоводов-любителей популярность приобрели сорта: Голубое веретено, Герда, Синяя птица, Лазурная, Берель, Камчадалка, Васюгановская, Синеглазка, районированные по Восточной Сибири.

Введение в культуру новых нетрадиционных растений позволяет создать сады лечебного назначения, дающих разнообразную продукцию повышенного спроса.

Выводы. 1. Ирга в условиях Бурятии является зимостойкой, урожайной, неприхотливой культурой. Плоды её пригодны для употребления в свежем виде и для переработки.

2. Арония черноплодная как богатейший источник витамина «Р» в условиях Бурятии должна выращиваться с укрытием кустов на зиму.

3. Калина в Бурятии не только декоративная, но и ценная садовая культура, обладающая высоким содержанием в плодах биологически активных веществ.

4. В результате изучения жимолости синей выявлены её высокая зимостойкость и скороплодность в условиях Бурятии.

Библиографический список

1. Гусева, Н.К. Сортоизучение жимолости в условиях Бурятии [Текст] / Н.К. Гусева, Н.А. Васильева // Современное садоводство – 2015. – №4. – С. 26-30.

2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

3. Ширипнимбуева, Б.Ц. Садоводство в Бурятии [Текст] / Б.Ц. Ширипнимбуева, К.А. Арбаков, Н.К. Гусева, Ю.М. Батуева. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2010. – 384 с.

4. Шункова, З.Г. Интродукция деревьев и кустарников в Бурятии [Текст]: монография / З.Г. Шункова. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1979. – 144 с.

УДК 636.3:631.9(571.54)

Г.М. Жиликова, М.Д. ЛагконоваФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ**СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БАРАНИНЕ СТЕПНОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

Ключевые слова: порода, баранина, сроки ягнения, тяжелые металлы, экологическая безопасность.

В статье представлены результаты исследований мяса, полученного от молодняка овец бурятского типа забайкальской породы разных сроков ягнения на содержание тяжелых металлов и проведен анализ их пищевой цепи: почва – вода – корма – продукция в степной зоне Республики Бурятия.

G. Zhilyakova, M. Lagkonova

FSBEI HE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

**HEAVY METALS CONTENT IN THE LAMB MEAT IN THE STEPPE ZONE OF THE
REPUBLIC OF BURYATIA**

Keywords: breed, lamb, lambing periods, heavy metals, environmental safety.

The article presents the results of a study on the heavy metal concentration in the meat of the young sheep of the Buryat type of “Zabaikalskaya” breed of different lambing periods as well as the analysis of their food chain: soil – water – food – products in the steppe zone of the Republic of Buryatia.

Введение. В экологическом отношении Республика Бурятия характеризуется как неблагоприятная. Во многом это обусловлено развитием сельскохозяйственного производства, в том числе растениеводства и животноводства, отраслей переработки сельскохозяйственной продукции, эксплуатации техники с нарушением природоохранных требований. Отходы промышленного и сельскохозяйственного производства, ядохимикаты, ГСМ, радиоактивные вещества и т.д. негативно влияют на экологическую обстановку. В связи с этим стоит вопрос обеспечения экологической безопасности мясного сырья, в частности баранины в зоне Байкальского региона. Наиболее опасным для здоровья человека является употребление продуктов питания, содержащих высокие концентрации тяжелых металлов. В то же время известно [6], что большинство тяжелых металлов необходимы для нормальной жизнедеятельности теплокровных, но в отличие от органических соеди-

нений они не разрушаются в почве и воде, мигрируют в корма и продукцию сельскохозяйственных животных. В связи с этим изучение тяжелых металлов в мышечной ткани овец является актуальным.

Целью работы явилось проведение экологического мониторинга и определение степени загрязнения тяжелыми металлами: свинцом, кадмием, медью, цинком, никелем и ртутью пищевой цепи молодняка овец: почва – вода – корма – продукция в степной зоне Байкальского региона.

Условия и методы исследований. Исследования проводились в 2013-2014 гг. в с. Белоозерск Джидинского района Республики Бурятия. Это центр ООО ПЗ «Боргойский», который является одним из поставщиков баранины в республике. Племя завод расположен в боргойской степи вблизи крупной автомагистрали Улан-Удэ – Закаменск и Восточно-Сибирской железной дороги южного направления, имеет 78 внутрихозяйственных подразделений, в том числе тракторно-полеводчес-

ких и кормозаготовительных бригад - 9, кошары - 32, фермы крупного рогатого скота - 3, свиноферма - 1, конеферма - 1, МТМ, гараж, пилорама, столярная мастерская и строительная бригада - 5 и 9 цехов по переработке продуктов растениеводства и животноводства. Вышеперечисленные предприятия оказывают, на наш взгляд, негативное воздействие на природные экосистемы.

В племзаводе разводят овец бурятского типа забайкальской породы шерстно-мясного направления, которые имеют достаточно высокую шерстную и мясную продуктивность. При этом боргойская баранина пользуется повышенным спросом не только у местного населения. Она является самым старым брендом России благодаря высоким вкусовым свойствам и оптимальному соотношению в ней основных питательных веществ [3].

Нами был проведен мониторинг экологического состояния почвы, воды, кормов, продукции. Для определения в мышечной ткани тяжелых металлов был сделан контрольный убой валушков, полученных в разные сроки ягнения [4], в возрасте 7 и 8 месяцев по методике ВИЖ [5]. Содержание тяжелых металлов (свинец, ртуть, мышьяк, железо, медь, цинк, кадмий) в мышцах овец и кормах зимнего рациона определяли в Бурятской республиканской научно-производственной, ветеринарной лаборатории (аттестат аккредитации РОССТУ. 0001 21 ПМ 27) в соответствии с документами, регламентирующими методику проведения испытаний согласно ГОСТ 30178-96; ГОСТ 26927-86; ГОСТ 26930-86. Наличие свинца, кадмия, цинка, меди и никеля в образцах определяли атомно-абсорбционным методом, а мышьяк и ртуть – колориметрическим. Полученные данные оценивали в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 [2]. Было также проанализировано по литературным источникам содержание тяжелых металлов в почве и воде степных ландшафтов Джидинского межгорного понижения [7].

Результаты исследований. Тяжелые металлы считаются опасными токси-

кантами, которые попадают в организм животного с водой и кормом. Они связываются достаточно прочно в системе метаболизма с органами и тканями животных и могут сохраняться в них достаточно долго, представляя опасность для организма человека [6]. Содержание тяжелых металлов в почве и воде представлены по данным Л. Л. Убугунова, 2009 [7]. Так, степная зона Джидинского межгорного понижения характеризуется следующими показателями содержания в почвах (мг/кг): марганца – 1,3 ПДК (742), никеля – 0,8 ПДК (37), цинка – 1,5 ПДК (78), кадмия – 0,5 ПДК (0,054), ртути – 0,3 ПДК (0,015), кобальта – 1,09 ПДК (11,3), свинца – 1,5 ПДК (26), меди – 1,04 ПДК (28) и мышьяка – 2,0 ПДК.

На основании представленных данных выявлено превышение уровней ПДК по мышьяку – в 2 раза, свинцу, цинку – в 1,5 раза (элементы первого класса опасности) и марганцу – в 1,3 раза (элемент третьего класса опасности). Содержание никеля, кадмия, ртути и меди находится в пределах нормы (элементы второго класса опасности). По эколого-токсикологической оценке 62,4% загрязненных почв относятся к первой (допустимая степень загрязнения) и 24,4 % – ко второй категории (умеренно опасная степень загрязнения). Эти почвы могут использоваться для выращивания любых культур при условии контроля качества и безопасности продукции [7].

По гидрохимическим показателям питьевые водные источники боргойской степи содержат в пределах нормы медь, никель, кадмий, марганец, молибден, с превышением нормы – свинец, цинк, фтор и молибден. По молибдену превышение ПДК, равное 0,25 мг/л, имеют грунтовые воды Джидинского понижения – 0,33 мг/л, озера Боргойской степи – 0,43 мг/л и р. Боргой – 0,39 мг/л.

Превышение ПДК молибдена в питьевых водах Джидинской долины может стать причиной заболевания населения эндемической подагрой, а недостаток меди в кормовых растениях на щелочных почвах приводит к заболеванию овец, крупного рогатого скота и свиней энзоо-

тической атоксией [7].

Из воздуха, почвы и воды тяжелые металлы переходят в корма. Экологический подход к системе кормления молодняка овец должен занимать первостепенное место. Корма должны содержать, с

одной стороны, нужное количество питательных веществ, а с другой, минимум вредных компонентов. Содержание тяжелых металлов в кормах представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в кормах зимнего и летнего рационов молодняка овец

Вид корма	Содержание в 1 кг массы, мг					
	свинец	ртуть	мышьяк	кадмий	медь	цинк
Грубые корма и зерно ПДК	0,5	0,03	0,2	0,1	10	50
Сено луговое	2,6	0,0015	0,001	0,01	3,27	18,2
Солома овсяная	-	0,0015	0,001	0,01	2,63	11,5
Пшеница	1,13	0,0015	0,001	0,01	5,2	23,6
Овес	0,28	0,0015	0,001	0,01	5,9	30,8
Трава пастбищная	0,46	0,0015	1,9	0,31	1,9	19,0

Анализ данных таблицы 1 показывает, что превышение ПДК составляет: свинца в сене луговом – 5,2 ПДК, пшенице – 2,2 ПДК, а в овсе, траве пастбищной содержание свинца находится в пределах нормы. Содержание мышьяка и кадмия в траве пастбищной – 9,5 ПДК и 3,1 ПДК

соответственно. Ртуть, медь и цинк в кормах не превышали норму предельно допустимой концентрации. Тяжелые металлы из кормов и воды по биотехнологической цепочке попадают в организм молодняка овец (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани молодняка овец, полученных в разные сроки ягнения, мг/кг

Тяжелые металлы	ПДК	Пробы мяса, полученные от животных разных сроков ягнения	
		март	апрель
		8 мес.	7 мес.
Свинец	0,5	0,14±0,007	0,12±0,03
Ртуть	0,03	0,0015	0,0015
Мышьяк	0,1	0,001	0,001
Кадмий	0,05	0,01	0,01
Медь	0,5	3,2±0,19	3,6±0,06
Цинк	2,5	40,6±2,7	38,9±1,9

В мышечной ткани было изучено наличие свинца, ртути, мышьяка, кадмия, меди и цинка. В результате проведенного анализа установлено, что содержание изучаемых микроэлементов в мышечной ткани валушков в возрасте 8 и 7 месяцев не превышает уровень предельно допустимой концентрации.

В то же время наблюдаются некоторые различия между группами валушков, полученных в разные сроки ягнения. Так, в 8-месячном возрасте в мясе валушков содержание свинца и цинка было

выше на 0,02 и 1,7 мг/кг соответственно, чем у валушков 7-месячного возраста. Химические элементы, которые относятся к потенциально опасным для человека (свинец, ртуть, мышьяк и кадмий) [1], в мясе обнаружены в следовых количествах. С повышением возраста животного у молодняка, полученного в марте, содержание тяжелых металлов в мясе имеет тенденцию к повышению.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о том, что в мясе молодняка овец бурятского типа забайкальской по-

роды не обнаружено превышение предельно допустимой концентрации особо опасных тяжелых металлов. Это подтверждает тот факт, что биологическая ценность мяса молодняка овец соответствует требованиям, предъявляемым к высококачественной боргойской баранине. При этом, на наш взгляд, убой животных желателен проводить в молодом возрасте (7 – 8 месяцев). В этот период концентрация тяжелых металлов в мясе имеет минимальные показатели.

Библиографический список

1. Баранников, В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции [Текст]: учебник для студентов вузов / В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов. – М.: КолосС, 2006. – 352 с.
2. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078 – 01. – М., 2002. – 180 с.
3. Жилиякова, Г.М. Боргойская баранина – экологически чистый продукт органического овцеводства Республики Бурятия [Текст]: мат-лы междунар. научно-практ. конф. / Г.М. Жилиякова, С.И. Билтуев // Органическое сельское хозяйство и агротуризм; ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2014. – С. 38-41.
4. Жилиякова, Г.М. Мясная продуктивность валушков бурятского типа забайкальской породы, полученных в разные сроки ягнения [Текст] / Г.М. Жилиякова, М.Д. Лаконова // Вестник Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2015. – № 2 (39). – С. 38-42.
5. Изучение мясной продуктивности овец [Текст]: метод. рекомендации. – М.: ВИЖ, 1978. – 45 с.
6. Стребкова, З.В. Влияние экологических условий на качество продуктов животноводства / З.В. Стребкова, Н.В. Онистратенко, И.Н. Пенькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 3 (213). – С. 146-151.
7. Убугунов, Л.Л. Плодородие почв агроландшафтов Бурятии [Текст]: монография / Л.Л. Убугунов, В.И. Убугунова, М.Г. Меркушева и др.; ФГОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова»; Ин-т общ. и эксперим. биологии СО РАН. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2009. – 177 с.

УДК 636.293.3:611.63/64

Л.В. Хибхенов, В.Г. Казакова

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

МОРФОГЕНЕЗ ЯИЧНИКОВ ЯКОВ

Ключевые слова: домашний як, яичники, фолликулы, желтое тело, масса, линейные размеры.

В статье рассматривается развитие яичников яков в период полового созревания и результаты их морфометрии. Установлено, что при половом созревании значительно изменяется структура органа, его масса и линейные показатели.

L. Khibkhenov, V. Kazakova

FSBEI HE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

MORPHOGENESIS OF AN OVARY IN YAKS

Keywords: domestic yak, ovary, follicles, yellow body, mass, linear dimensions.

The article discusses development of ovaries in yaks during the puberty period and the results of their morphometry. It is established that a structure of the body, its mass and linear indicators significantly change during the puberty.

Введение. Яководство в условиях Бурятии является рентабельной отраслью животноводства, поскольку позволяет получать максимум продукции при минимальных затратах труда и средств. Знание развития и строения репродуктивных органов животных необходимо для совершенствования технологии содержания и воспроизводства домашних яков.

В научной литературе имеется достаточно много работ, посвященных изучению морфологии и физиологии половых органов других видов сельскохозяйственных животных [1,2,3,8]. Однако научные данные по морфологии этих органов у яков сильно разрознены и не охватывают полной картины развития изучаемых органов [4,5,6,7].

Материал и методика исследования. Материалом для исследований служили яичники, полученные от самок яков, находящихся на стадии полового созревания и половозрелых животных.

При исследовании анатомических особенностей половых органов были использованы общепринятые методы. Весь полученный материал фиксировали в 10-процентном растворе нейтрального формалина, после чего измерялись их линейно-весовые показатели. Для гистологического анализа служили яичники, их отдельные пластины по методу, описанному в работах Поликарповой Е.Ф. [3]. Депарафинированные срезы окрашивали гематоксилин-эозином, по ван Гизон.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными морфологическими критериями начала полового созревания считаются появление большого количества крупных фолликулов, овуляция одного из них, образование желтого тела полового цикла. Преовуляторные фолликулы у разных видов животных по своим размерам различны. У крупного рогатого скота диаметр их может достигать 13,5 мм у телок, 15-17 мм у коров. Первые овуляции у телок голштинской породы наступают в среднем в 10-месячном возрасте. По данным других работ преовуляторные фолликулы появляются в возрасте 11-18 месяцев. Появление

крупных преовуляторных фолликулов в период полового созревания по литературным данным отмечается и у других видов животных [1,2,3,6].

У яков, по нашим данным, массовое появление крупных фолликулов, которые могут достигать 6,4-7,8 мм, а некоторые более 15-17 мм в диаметре, отмечается в возрасте 28-30 месяцев. У половозрелых ячих 3-5-летнего возраста некоторые фолликулы подвергаются овуляции и на их месте развивается желтое тело. Наши данные свидетельствуют о неравномерном развитии желтого тела и изменении морфологии яичников в течение стельности. Уже к 15-му дню стельности яичники с желтым телом по всем морфометрическим показателям превосходят яичники без таковых. Желтое тело занимает до 36,33% объема яичника. К 25 суткам в желтом теле увеличивается количество и диаметр лютеоцитов. Максимальных размеров желтое тело достигает к 3-месячной стельности, после чего показатели желтого тела начинают уменьшаться. При 3-месячной стельности желтое тело занимает 37,26% яичника. К 4 месяцам и особенно к 5 месяцам стельности желтое тело начинает регрессировать.

При этом диаметр лютеоцитов увеличивается постепенно к 3 месяцам стельности, после чего он начинает постепенно уменьшаться. Размеры лютеоцитов, васкуляризация органа в 3-месячном возрасте свидетельствует об активной гормональной деятельности желтого тела. Начиная с 4 месяцев и особенно после 5 месяцев стельности эти показатели понижаются при одновременном увеличении содержания соединительнотканых элементов.

У 6-8-летних ячих в яичниках происходит ряд структурных изменений, свидетельствующих о возрастных морфологических сдвигах и отличающих их от яичников 3-5-летних ячих. Поверхностный эпителий имеет в своем составе столбчатые клетки, белочная оболочка утолщается за счет увеличения слоев соединительной ткани. Количество примордиальных фолликулов уменьшается, а число атретичес-

ких фолликулов увеличивается. В мозговом веществе стенки крупных кровеносных сосудов утолщаются. В возрасте 9-11 лет поверхностный эпителий становится плоским, белочная оболочка состоит из грубоволокнистой ткани и она становится толще. В корковом веществе количество фолликулов становится существенно меньше. В дальнейшем в 12-15-летнем возрасте старческие явления усиливаются, имеются единичные фолликулы. Стенки крупных сосудов утолщаются, а некоторые из них запустевают. Такие же явления отмечаются у коров и ячих [3,6]. Наличие таких морфологических явлений, по нашему мнению, свидетельствует о понижении генеративной функции.

Рост массы яичника происходит весьма неравномерно. У телок яков, начиная от 12 до 18 месяцев, отмечается некоторое понижение массы яичников. В общем, понижение за весь период для левого яичника составляет 32,5% и для правого – 42,71%. Такого понижения массы яичников у других видов животных, судя по литературным данным, мы не обнаружили. Такое явление склонны относить за счет массовой атрезии фолликулов и отсутствием крупных фолликулов.

После 24-месячного возраста происходит увеличение массы яичников и достигает к началу полового созревания (28-30 месяцев) левого – $1,76 \pm 0,14$ г и правого – $2,23 \pm 0,23$ г. Увеличение массы к моменту полового созревания объясняется наличием в этот период крупных фолликулов и желтых тел в яичниках.

С возрастом животных в яичниках происходят изменения, которые влияют на повышение массы яичников. Она к 3-5-летнему возрасту ячих достигает $2,93 \pm 0,80$ г, у правого – $4,37 \pm 1,1$ г. У ячих до 9-11-летнего возраста происходит постепенный рост массы яичников, которая зависит от физиологического состояния (фаза эстрального цикла, наличие и сроки стельности). Снижение массы, начиная с 12-летнего возраста, мы объясняем снижением активности яичников.

Нами также отмечается превалирование массы правого яичника над массой

левого. Некоторые авторы [8] пишут, что у зебу правый яичник также превалирует над левым по массе.

Линейные показатели яичника. Некоторый рост длины яичников отмечен к моменту полового созревания и в этом возрасте она составляет у левого – $1,9 \pm 0,05$ см, у правого – $2,0 \pm 0,05$ см. Дальнейший рост длины происходит более равномерно и понижение длины яичников нами наблюдалось после 12-летнего возраста. Нужно отметить, что длина правого яичника больше длины левого.

Резкое увеличение ширины яичников происходит в период от 24 до 28-30 месяцев, и яичники приобретают округлую, шаровидную форму. В дальнейшем ширина яичника стабилизируется, а с 12 лет ширина начинает уменьшаться.

Увеличение толщины яичников происходит после 12-месячного возраста и особенно интенсивно толщина растет к началу полового созревания, после чего толщина увеличивается постепенно. Максимальных показателей толщина достигает к 9-11 годам. Уменьшение толщины яичников происходит после 15-летнего возраста.

Высота поверхностного эпителия до полового созревания, по нашим данным, колеблется от $6,0 \pm 0,15$ мкм до $9,5 \pm 0,1$ мкм и она достоверно увеличивается к 28-30-месячному возрасту и достигает $10,0 \pm 0,28$ мкм. В дальнейшем по мере увеличения возраста животного эпителий становится выше. Толщина белочной оболочки постепенно увеличивается и достигает максимальных показателей к 12-15-летнему возрасту и составляет $192,5 \pm 1,76$ мкм.

Отношение ширины коркового вещества к ширине мозгового имеет большое значение при определении половой зрелости [3]. У исследуемого вида животных к моменту полового созревания это отношение равно 1:1,9, что указывает на сильное развитие фолликулярного аппарата. Можно заключить, что микрометрические показатели являются весьма характерными для каждого возрастного периода.

Анализируя данные морфометричес-

ких исследований, можно заключить, что все показатели изменяются в связи с возрастом и могут являться объективными показателями для определения оптимального срока использования самок в репродуктивных целях.

Материалы наших исследований показывают, что у половозрелых ячих в структуре яичников происходят значительные изменения, зависящие от функционального состояния – фазы полового цикла, наличия стельности и ее сроков. Как видно из вышеизложенного, наши данные не расходятся с литературными. Как видовой особенность мы отмечаем разницу в сроках формирования некоторых структур яичника, наличие длительного периода массовой атрезии фолликулов.

После рождения до 18 месяцев показатели увеличиваются незначительно, а масса и толщина яичников уменьшается. У других видов животных такого понижения по литературным данным не отмечено. Вероятно, это является видовой особенностью.

Анализируя данные морфометрических исследований, можно заключить, что все показатели изменяются в связи с возрастом и могут являться объективными показателями для определения оптимального срока использования самок в репродуктивных целях.

Выводы. 1. Развитие яичников яков в постнатальном периоде онтогенеза подчинено общебиологическим закономерностям, хотя имеются определенные видовые особенности в сроках появления их структурно-функциональных единиц.

2. Морфометрические показатели могут служить объективными индикаторами полового созревания и использования животных в репродуктивных целях.

Библиографический список

1. Демченко, А.Я. К сравнительной морфологии яичников домашних млекопитающих [Текст] /А.Я. Демченко //автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1954. – 25с.
2. Долганова С.Г. Макро- и микроморфология яичников и яйцепроводов у домашних коз в постнатальном онтогенезе [Текст] /С.Г. Долганова //Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. - №2. – С.50-52.
3. Поликарпова Е.Ф., Невзгодина М.В. Морфогенез яичников овец [Текст] /Е.Ф. Поликарпова, М.В. Невзгодина. - М.: Наука, 1974. – 35 с.
4. Пурэвжав Ж. Некоторые данные по физиологии размножения яков [Текст] /Ж.Пурэвжав //Животноводство. – 1967. - №8. – С.92-95.
5. Томитова Е.А., Наранху У. Гистоморфологические и гистохимические изменения в слизистой оболочке матки ячих при различных физиологических состояниях [Текст] / Е.А.Томитова, У. Наранху //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №1 (123). – С.122-125.
6. Хибхенов Л.В. Морфофункциональная характеристика яичников, яйцепроводов и матки яков в онтогенезе [Текст]: автореф. дис....доктора биол. наук: 16: 00: 02/Лопсондоржо Владимирович Хибхенов. – Улан-Удэ, 2010. – 37 с.
7. Хибхенов Л.В., Замьянов И.Д. Морфологические изменения яичников, яйцепроводов и матки ячих в период полового созревания [Текст] / Л.В. Хибхенов, И.Д. Замьянов //Акт. вопросы экологич., сравн., возрастн. и эксперимент. морфологии: материалы междунар. науч.- практич. конференции. – Улан-Удэ, 2007. – С.102-103.
8. Aquilar A., Galina S., Humel J. Estudia morfologica camparariva de los ovarias de la vaca cebu y la vaca Holstein. // Veterinaria. – Mexico, -1983.- V.14. -№3. –Р.133-136.

УДК 636:611.018

Р.Ц. Цыдыпов, Е.А. Томитова, У. НаранхууФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ**ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОНАД САМЦОВ И САМОК ЖВАЧНЫХ
ЖИВОТНЫХ В СВЯЗИ С УРОВНЕМ ГОРМОНОВ В КРОВИ**

Ключевые слова: быки, верблюдицы, гормоны, семенник, яичник, прогестерон, тестостерон, эстрадиол, гистоморфология.

В статье показаны изменения гистологического строения, массы семенников бычков и быков-производителей и концентрация тестостерона, лютропина и фоллиотропина в сыворотке крови быков в постнатальном онтогенезе, т.е. начиная с 2-месячного возраста до 18 месяцев. В два месяца постнатального онтогенеза паренхима семенников бычков представлена только формирующимися семенными канальцами и содержание гормонов в сыворотке крови незначительное.

В 5 месяцев у быков гонады являются хорошо сформированным органом, покрытым снаружи белочной оболочкой. Масса семенника достигает $55,29 \pm 7,26$ граммов, и повышается уровень половых гормонов. Наибольшая концентрация половых стероидов отмечается в возрасте 9-12-18 месяцев, это связано с началом половой активности животных.

У верблюдиц Монголии гонады представлены примордиальными, первичными, вторичными и третичными фолликулами. Содержание эстрадиола и прогестерона во время полового цикла наибольшее. Так, концентрация эстрадиола - 17 бета на вторые сутки полового цикла составляет $87,8 \pm 2,7$ пг/мл, а содержание прогестерона - $0,130 \pm 0,07$ нг/мл. На 4-й день после коитуса концентрация эстрадиола в крови возрастает до $399,0 \pm 37,1$ пг/мл, а прогестерона до $0,50 \pm 0,07$ нг/мл. Вызванные лютеинизирующим гормоном структурные изменения в текальных оболочках фолликулов приводят к разрыву стенки фолликула и выходу из нее яйцеклетки.

R.Tsydypov, E. Tomitova, U. Naranhuu

FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V.Philippov", Ulan-Ude

**HISTOLOGICAL CHANGES IN GONADS OF MALE AND FEMALE RUMINANTS DUE
TO HORMONE LEVELS IN THE BLOOD**

Keywords: bulls, female camels, hormones, testis, ovary, progesterone, testosterone, estradiol, histomorphology.

This article shows the changes in the histological structure and testes weight in bull calves and stud bulls, and in the concentration of testosterone, lutropin and follitropin in their blood serum in the postnatal ontogenesis that is from 2 month up to 18 month age. At two months of postnatal ontogenesis the testicular parenchyma in the calves is presented only by emerging seminiferous tubules and the content of the hormones in their blood serum is insignificant.

At 5 month age, bull gonads are well-formed, covered outside by tunica albuginea. Testis weight reaches 55.29 ± 7.26 grams and the level of the sex hormones increases. The highest concentration of sex steroids observed at the age of 09/12/18 months, it is connected with the beginning of sexual activity in animals.

In Mongolia, in the female camels gonads are presented by primordial, primary, secondary and tertiary follicles. The content of estradiol and progesterone during the sexual cycle is the greatest, so the concentration of estradiol 17 beta on the second day of the sexual cycle is 87.8 ± 2.7 pg / ml and progesterone is 0.130 ± 0.07 ng / ml. On the 4th day after a coitus the estradiol concentration in blood increases to 399.0 ± 37.1 pg / ml and progesterone to 0.50 ± 0.07 ng / ml. Induced by the luteinizing hormone structural changes in thecal membranes of the follicles lead to rupture of the follicle wall and release of the egg out of it.

Введение. В программе экономического и социального развития производства животноводческой продукции немаловажное место отводится вопросам воспроизводства репродуктивного поголовья и совершенствования искусственно осеменения. Одним из сдерживающих факторов является изучение особенностей структурно-функциональной дифференциации органов половой системы самцов и самок в онтогенезе, в сравнительно-видовом аспекте с использованием полученных данных при решении практических вопросов [3, 6].

Известно, что состояние органов репродуктивной сферы определяет продуктивность животных. Нарушению структуры и функции этих органов принадлежит значительная роль в патогенезе различных заболеваний. Проблема плодовитости животных в современных условиях животноводства и факторов, влияющих на эту функцию, несомненно, актуальна. Эти данные являются основой для разработки профилактики и коррекции процессов воспроизводства животных.

Повышенное внимание со стороны ученых, медицинских работников, биологов к проблемам бесплодия, безусловно, привело к развитию андрологического направления не только в медицине, но и в ветеринарии [3, 5].

Материал и методика исследований. Материалом для гистологического и гистохимического исследования явились семенники от 2, 3, 5, 7, 9, 12, 18-месячных бычков и быков в период постнатального периода развития (n=35) и яичники 5-7-летних верблюдиц (n=3) не ниже средней упитанности, клинически здоровых, а также сыворотка крови быков и верблюдиц на содержание половых гормонов.

Взятый материал фиксировался в 10% растворе нейтрального формалина, в жидкости Карнуа и заключался в парафин.

Для изучения гистоморфологии депарафинированные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, железным гематоксилином по Гейденгайну и по Ван Гизон [2,4].

Полученные числовые данные подвергали статистической обработке с ис-

пользованием гистологической программы «BIOM-70» на P-111 [1].

Состояние эндокринного статуса быков и верблюдиц оценивали по содержанию в периферической крови половых стероидов (тестостерона, лютропина (ЛГ) и фоллитропина (ФСГ), прогестерона, эстрадиола. Содержание в сыворотке крови гормонов определяли иммуноферментным методом с использованием тест-системы фирм «Алкор-БИО» и DRJ (Германия) в лаборатории клинической иммунологии ГУЗ «Республиканская клиническая больницы имени Семашко Н.А.» (г. Улан-Удэ).

Микрофотографирование исследуемых объектов проводили с использованием микроскопа AXIOSTAR, видеокамеры для микроскопа MICROCAM по программе Micromed images 1,0.

Результаты исследований. Общеизвестно, что семенник состоит из стромы и паренхимы. Строма формирует снаружи семенника белочную оболочку, а внутри – трабекулы, делящие его на дольки, заполненные извитыми семенными канальцами, переходящими в прямые. Канальцы представляют собой паренхиме семенника, к которой также относят интерстициальные клетки, лежащие между извитыми канальцами.

Прямые канальцы переходят в выносящие, которые впадают в канал придатка. Выносящие канальцы формируют головку придатка, канал – это тело и хвост придатка, дающий начало семяпроводу.

Гонады 2-месячных бычков покрыты тонкой белочной оболочкой, которая представлена соединительной тканью с нежными оксифильными волокнами, между последним расположены клетки с ядрами округлой и округло-овальной формы, которые расположены параллельно поверхности гонады. Паренхима органа представлена формирующимися семенными канальцами. По периферии семенника расположены более крупные семенные канальцы, они плотнее прилегают друг к другу, нежели мелкие, которые расположены ближе к центру семенника (рис.1)

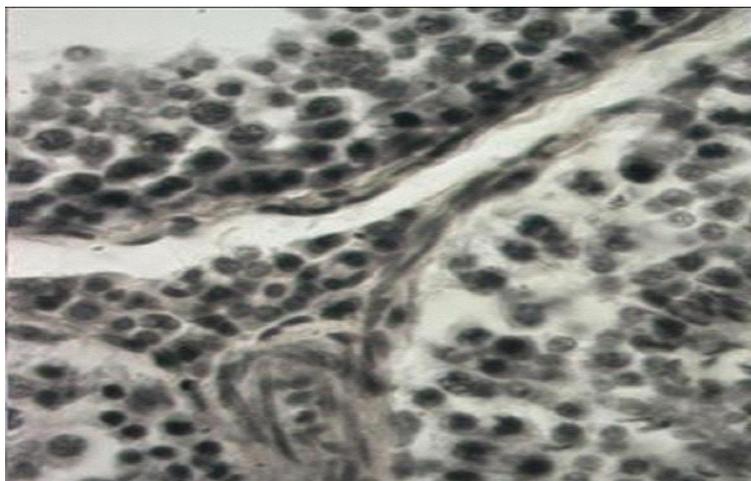


Рисунок 1 – Семенные канальцы 2-месячного бычка. Гематоксилин-эозин. Об.40 х Ок. 3

В два месяца постнатального периода онтогенеза семенники бычков составляют в массе $12,1 \pm 0,37$ грамма (диагр.1). В белочной оболочке волокнистые структуры преобладают над клеточными эле-

ментами, отмечаются крупные кровеносные сосуды. От белочной оболочки во внутрь семенников отходят соединительнотканые трабекулы.

ДИАГРАММА 1 - ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ СЕМЕННИКОВ БЫКОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ



У самцов в 5 месяцев постнатального периода гонады являются хорошо сформированным органом, покрытым снаружи белочной оболочкой. Масса семенника достигает $55,29 \pm 7,26$ грамма (рис. 2, диагр.1).

У 12-18-месячных самцов быков масса железы составляет, соответственно, $171,45 \pm 6,50$ и $230,35 \pm 7,65$ грамма.

Анализ возрастных изменений показывает на наличие тесной корреляционной связи между возрастом и массой семенника ($r=0,97$) в постнатальном периоде онтогенеза.

У быков были исследованы половые гормоны в сыворотке крови животных. Как показали результаты исследования, уровень тестостерона в крови у бычков в 2-месячном возрасте составил $4,5 \pm 0,36$ нмоль/л (табл.1).

К 3-месячному возрасту этот показатель практически не изменился и составил $4,6 \pm 0,38$ нмоль/л.

В 5- и 7-месячном возрасте у быков показатели половых гормонов активизируются и составляют: тестостерона – $9,8 \pm 0,59$ наномоль/л ($P \leq 0,05$); лютропина – $0,158 \pm 0,06$ МЕД/л ($P \leq 0,001$); фоллиотро-

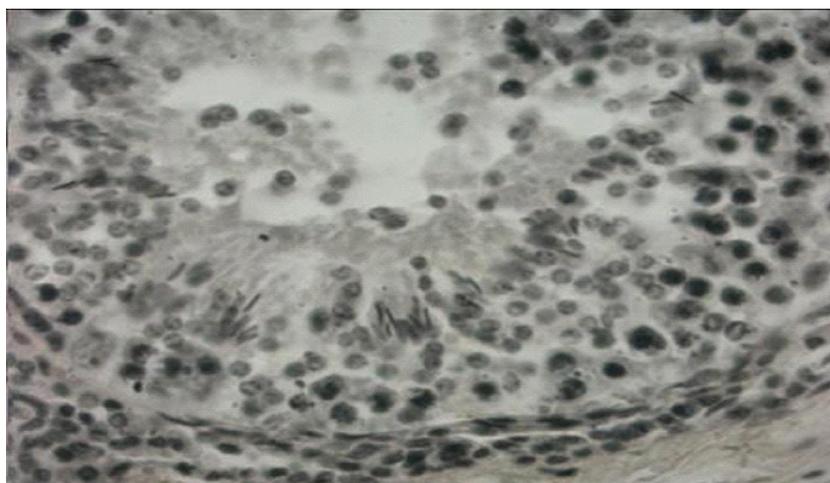


Рисунок 2 – Канальцы 5-месячного бычка. Гематоксилин-эозин. Об.10 х Ок. 3

пина $0,046 \pm 0,002$ МЕД/л ($P \leq 0,001$) и, соответственно, тестостерона – $11,2 \pm 0,51$ наномоль/л ($P \leq 0,05$); лютропина –

$0,285 \pm 0,32$ МЕД/л ($P \leq 0,001$); фоллиотропина $0,057 \pm 0,032$ МЕД/л ($P \leq 0,001$).

Таблица 1 – Концентрация половых гормонов в сыворотке крови быков-производителей в постнатальном онтогенезе

Возраст (мес.)	Тестостерон (нМ/л)	ЛГ (МЕД/л)	ФСГ (МЕД/л)
2	$4,5 \pm 0,36$	$0,049 \pm 0,002$	$0,036 \pm 0,002$
3	$4,6 \pm 0,38$	$0,148 \pm 0,004^{***}$	$0,039 \pm 0,003$
5	$9,8 \pm 0,59^*$	$0,158 \pm 0,06^{***}$	$0,046 \pm 0,002^*$
7	$11,2 \pm 0,51^*$	$0,285 \pm 0,32^{***}$	$0,057 \pm 0,032^{***}$
9	$38,8 \pm 0,68^{***}$	$0,56 \pm 0,34^{***}$	$0,074 \pm 0,045^{***}$
12	$42,3 \pm 0,69^{***}$	$0,79 \pm 0,12^{**}$	$0,94 \pm 0,48^{***}$
18	$45,7 \pm 0,51^*$	$0,97 \pm 0,15$	$0,98 \pm 0,57$

Примечание: Различия достоверны в сравнении с предыдущей группой:

*** - при $P \leq 0,001$; ** - при $P \leq 0,01$; * - при $P \leq 0,05$.

Повышение уровня половых гормонов связано с началом половой активности животных. Высокая концентрация исследуемых гормональных показателей отмечена в 9-месячном возрасте (табл. 1).

К 12-месячному возрасту концентрация половых гормонов повышается: тестостерона – до $42,3 \pm 0,69$ наномоль/л ($P \leq 0,001$), лютропина – до $0,79 \pm 0,12$ МЕД/л ($P \leq 0,01$), фоллиотропина – до $0,94 \pm 0,48$ МЕД/л ($P \leq 0,001$). К этому сроку концентрация половых гормонов повышена и достигает максимальных величин.

В 18 месяцев концентрация половых гормонов в сыворотке крови существен-

но не отличается от предыдущего срока постнатального онтогенеза (табл. 1).

Результаты исследований, проведенных на органах полового тракта верблюдиц, свидетельствуют о том, что строение половой системы этого вида животных подобно таковым коровам и якам. Однако, показатели размеров яичников верблюдиц и ячих меньше обычной коровы.

Яичник верблюдиц-бактрианов в возрасте 5-7 лет размером около 2 см в длину имеет большое количество растущих фолликулов. Растущие фолликулы в виде гроздей винограда выпячиваются над поверхностью яичника (рис. 3).



Рисунок 3 – Яичник 7-летнего верблюда-бактриана во время полового цикла

Снаружи он покрыт поверхностным эпителием. Под поверхностным эпителием выявляется белочная оболочка, которая представлена плотной соединительной тканью. В соединительной ткани преобладают волокнистые элементы и фиброциты, имеющие веретеновидную форму.

Под белочной оболочкой в корковом веществе встречаются примордиальные фолликулы (рис.4). Наряду с ними в корковом веществе находятся и первичные фолликулы с многослойным строением фолликулярного эпителия. Много вторичных и третичных фолликулов. Мозговое вещество сильно васкуляризировано, отмечаются крупные кровеносные сосуды, а соединительная ткань становится более

коллагенизированной.

Почти всегда находятся в корковом веществе желтые тела полового цикла и желтые тела стельности. Одна из 3 верблюдиц была стельной. Снаружи желтое тело покрыто соединительнотканной капсулой. Желтое тело яичника занимает почти половину яичника верблюдицы.

У верблюдиц после коитуса на 4-й день полового цикла включаются механизмы, которые обеспечивают созревание фолликулов. Вызванные лютеинизирующим гормоном структурные изменения в текальных оболочках фолликулов приводят к разрыву стенки фолликула и выходу из нее яйцеклетки.

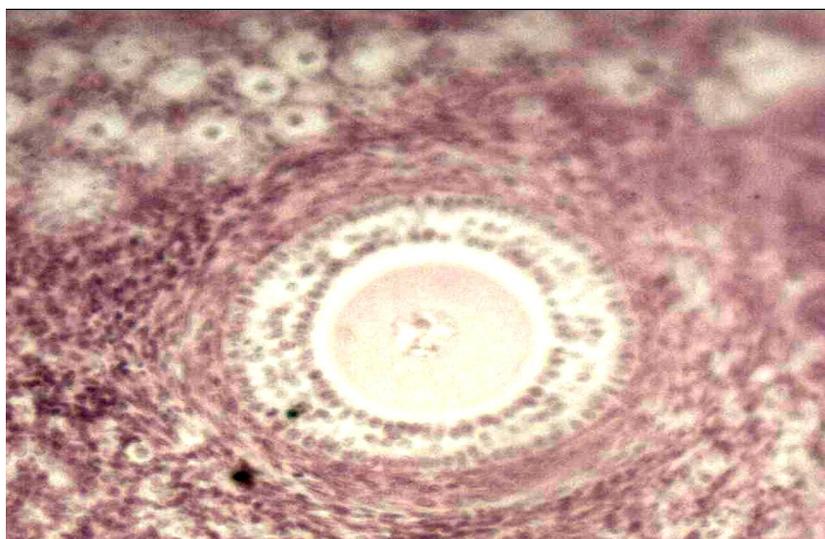


Рисунок 4 – Примордиальные и вторичный фолликулы яичника бактриана в стадию полового цикла. Шабдаш. Гематоксилин-эозин. Об.40, Ок.5

Верблюды-бактрианы относятся к полициклическим животным с выраженным половым сезоном. Во время полового сезона у самок верблюдов в 97% случаев проявляется два-три половых цикла. Морфофункциональные изменения в яичниках верблюдиц в период проявления полового цикла отражает динамика содержания в крови половых гормонов. Концентрация эстрадиола - 17 бета, на вторые сутки полового цикла составляет $87,8 \pm 2,7$ пг/мл, а содержание прогестерона - $0,130 \pm 0,07$ нг/мл. Это свидетельствует об активизации роста фолликулов и повышении функциональной активности клеток теки.

У верблюдиц после коитуса на 4-й день полового цикла включаются механизмы, которые обеспечивают созревание фолликулов. Так, концентрация эстрадиола в крови возрастает до $399,0 \pm 37,1$ пг/мл, а прогестерона до $0,50 \pm 0,07$ нг/мл. Вызванные лютеинизирующим гормоном структурные изменения в текальных оболочках фолликулов приводят к разрыву стенки фолликула и выходу из нее яйцеклетки.

Заключение. 1. Гонады быков в 7 месяцев достигают половой зрелости, и начинается процесс спермиогенеза.

2. Андрологический статус, выразившийся в активации сперматогенеза у быков, связан с концентрацией гормона тестостерона в сыворотке крови. Максимальное содержание тестостерона отмечается у быков в возрасте от 7 до 12-18 месяцев. Значительная концентрация лютропина и фоллиотропина в крови выявлена у быков в возрасте 12 месяцев.

3. В яичниках монгольских верблюдиц-бактрианов в стадию полового цикла выявляются примордиальные, первичные,

вторичные фолликулы, атретические тела.

4. Созревание фолликулов и овуляция у самок рефлекторно провоцируется коитусом и наступает чаще всего после повторного полового акта.

5. Гормональный фон в организме верблюдиц во время полового цикла значительно изменяется. Концентрация эстрадиола в крови возрастает до $399,0 \pm 37,1$ пг/мл, а прогестерона – до $0,50 \pm 0,07$ нг/мл на 4-й день полового цикла.

Библиографический список

1. Лакин, Г.Ф. Биометрия [Текст]: учебное пособие / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
2. Лободин, К.А. Гормональный контроль за воспроизводством крупного рогатого скота [Текст] / К.А. Лободин, А.Г. Нежданов, Г.П. Дюльгер // Ветеринария. – 2008. – №1. С. 3.
3. Попов, А.П. Структурно-функциональные основы ветеринарной андрологии [Текст]: монография / А. П. Попов; ФГОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятской ГСХА, 2004. – 287 с.
4. Роскин, Г.И. Микроскопическая техника [Текст]: учебное пособие / Г.И. Роскин, А.Б. Левинсон; под общ. ред. профессора Г.И. Роскина. – 3-е изд.– М.: Советская наука, 1957. – С.468.
5. Стекольников, А.А. Практические рекомендации по воспроизводству высокопродуктивных коров [Текст] / А.А. Стекольников. – СПб: Изд-во СПбГАВМ, 2015. – 28с.
6. Томитова, Е.А. Гистоморфохимическая характеристика органов репродукции продуктивных животных при различных физиологических состояниях [Текст]: монография / Е.А. Томитова; ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Издательство ФГБОУ ВПО БГСХА, 2014. – 343 с.

УДК 615:33.015:636.2-053

А.В. Яшин, Г.Г. Щербаков, П.С. Киселенко, Г.В. Куляков
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной
медицины», Санкт-Петербург

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ДИКЛОКСАЦИЛЛИНА НАТРИЕВОЙ СОЛИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ

Ключевые слова: телята, иммунобиохимические показатели крови телят, диклоксациллин натрия, аэрозоль, естественная резистентность организма, фагоцитоз.

Приводятся результаты изучения влияния многократного аэрозольного введения диклоксациллина натриевой соли в дозе 15 мг/кг живой массы тела на некоторые иммунобиохимические показатели крови телят 1,5–2-месячного возраста. Определено, что диспергирование аэрозолей препарата не сопровождалось изменением общего состояния организма подопытных телят. Вместе с тем, было установлено, что введение препарата сопровождается угнетением хода протекания окислительно-восстановительных процессов в организме животных и способствует достоверному снижению фагоцитарной активности нейтрофилов крови. Динамика изменений изучаемых показателей косвенно указывает на неблагоприятное воздействие многократного аэрозольного введения антибиотика на состояние естественной резистентности организма подопытных телят.

A. Yashin, G. Shcherbakov, P. Kiselenko, G. Kulyakov
FSEI HPE «Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine», St. Petersburg

A STUDY ON THE EFFECT OF THE AEROSOL INTRODUCTION OF DICLOXACILLIN SODIUM ON SOME BLOOD PARAMETERS OF CALVES

Keywords: calves, immunobiochemical blood parameters in calves, dicloxacillin sodium, aerosol, natural resistance of the organism, phagocytosis.

The article presents some results of the study on impact of multiple aerosol introduction of dicloxacillin sodium in 15 mg dose per 1 kg of live weight on immunobiochemical blood parameters in 1.5-2 month old calves. It is determined that dispersion of aerosols has not been accompanied by changing in the overall health of the calves. However, it was found that the imposition of the drug leads to oppression of oxidation – reduction processes in the animals and contributes to the decrease in phagocytic activity of neutrophils in the blood. The dynamics of the studied indicators indirectly points to the adverse effects of multiple aerosol antibiotics introduction on the natural resistance of the calves.

Введение. Открытие бензилпенициллина положило начало современной антибиотикотерапии. Однако некоторые особенности химического строения молекулы ограничивают его терапевтические возможности. Многие штаммы микроорганизмов приобрели со временем устойчивость к воздействию данного препарата [3].

В последнее время наметились пути решения данной проблемы на основе получения полусинтетических пенициллинов,

которые характеризуются бактерицидным типом действия и медленным развитием устойчивости к нему микроорганизмов. Одним из таких препаратов является диклоксациллина натриевая соль.

При респираторных болезнях эффективным способом введения лекарственных препаратов является групповой аэрозольный [1,2,4].

Нашей задачей являлось изучение на организм телят многократного (1 раз в день на протяжении 7 дн.) аэрозольного

введения препарата, взятого из расчёта 15 мг/кг живой массы тела.

Материал и методы. Экспериментальные исследования проводились на 3 клинически здоровых телятах 1,5 – 2-месячного возраста. Для выяснения степени влияния препарата определяли некоторые иммунобиохимические показатели крови, характеризующие уровень неспецифической резистентности: в цельной крови – глутатион и его фракции, фагоцитарную активность нейтрофилов с культурой золотистого стафилококка штамма 209Р, в сыворотке крови – каротин, общий белок, бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК); в плазме крови – витамин С.

Кровь для исследования брали утром до кормления и через 24 часа после последней ингаляции аэрозолей диклоксациллина.

Антибиотик растворяли в 0,5 % растворе новокаина. Для получения аэрозолей применяли генератор САГ-1, который подключали к компрессору типа СО-7А и подвешивали по центру ингаляции в аэрозольной камере объёмом 8 м³. Для улучшения дисперсности аэрозолей применяли пропиленгликоль, который добавляли до 30 % от объёма ингалируемой жидкости [1]. Экспозиция одного сеанса обработки составляла 45-60 минут. Распыление аэрозолей было дробное. Результаты проведённых исследований подвергались статистической обработке по И.А. Ойвину. На протяжении всего эксперимента за подопытными животными осуществлялось клиническое наблюдение.

Результаты и обсуждение. Проведённые нами исследования показали, что телята хорошо переносили процедуру многократного ингаляционного введения аэрозолей диклоксациллина натриевой соли. Аллергических реакций и других побочных явлений при клиническом обследовании животных в ходе проведения опытов выявлено не было.

Результаты проведённых нами исследований крови представлены в таблице.

В результате проведённых нами экспериментальных исследований было ус-

тановлено, что многократное (1 раз в день на протяжении 7 дней) аэрозольное введение диклоксациллина натриевой соли не сопровождалось изменением общего состояния организма подопытных животных. Аллергических реакций и других побочных явлений нами обнаружено не было. Проведённые иммунобиохимические исследования крови представлены в таблице. В результате экспериментальных исследований крови телят было обнаружено, что многократное диспергирование аэрозолей диклоксациллина натриевой соли сопровождалось угнетением некоторых механизмов естественной резистентности организма телят. Так, в частности через 24 часа после последнего введения препарата нами было зарегистрировано снижение концентрации витамина С в сыворотке крови животных на 8,68 мкмоль/л. Указанный выше сдвиг происходил на фоне достоверных изменений со стороны глутатиона и его фракций. Через 24 часа после последней ингаляции аэрозолей содержание восстановленной фракции глутатиона снизилось на 56,89 мг/л, а концентрация окисленной фракции повысилась на 21,13 мг/л. Динамика указанных выше показателей крови телят может свидетельствовать о нарушении протекания окислительно-восстановительных процессов в организме, что неблагоприятно скажется на уровне естественной резистентности организма подопытных животных. Косвенно об этой тенденции может свидетельствовать недостоверное снижение концентрации в сыворотке крови каротина.

Заключение. Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно прийти к заключению, что многократное (1 раз в день на протяжении 7 дней) ингаляционное введение аэрозолей диклоксациллина в дозе 15 мг/кг живой массы тела сопровождается отрицательным воздействием на интенсивность протекания окислительно-восстановительных процессов и напряжённость клеточных факторов естественной резистентности организма телят. С терапевтической целью многократное

Таблица – Показатели крови телят при многократном аэрозольном введении диклоксациллина натриевой соли

Показатель	До ингаляции	Через 24 часа	P
Глютацион, мг/л			
восстановленный	268,75± 2,67	211,86 ± 3,86	≤ 0,05
общий	323,39 ± 2,11	287,63 ± 1,70	≤ 0,05
окисленный	54,64 ± 3,02	75,77 ± 3,75	≤ 0,05
Витамин С, мкмоль/л	47,80 ± 2,08	39,12 ± 1,53	≤ 0,05
Каротин, мкмоль/л	6,38 ± 0,57	5,93 ± 0,29	≤ 0,10
Общий белок, г/л	66,62 ± 1,09	64,83 ± 0,03	≤ 0,10
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	76,67 ± 1,05	72,67 ± 0,85	≤ 0,05
Фагоцитарное число	3,78 ± 0,24	3,38 ± 0,21	≤ 0,10
Фагоцитарный индекс	4,94 ± 0,32	4,65 ± 0,24	≤ 0,10
БАСК, %	79,24 ± 4,65	70,83 ± 4,17	≤ 0,10

аэрозольное введение препарата, по нашему мнению, следует сочетать с применением средств, оказывающих положительное воздействие на состояние естественной резистентности и нивелирующих отрицательное действие антибиотика.

Библиографический список

1. Головизнин, Ю.В. Применение аэрозолей стрептомицина и неомицина при бронхопневмонии у телят [Текст]: сб. науч. тр. / Омский ветеринарный институт. – Т. 30. – Вып. 2. – Омск, 1974. – С. 13-17.
2. Киселенко, П.С. Влияние аэрозольного введения экстракта корня элеутерококка на естественную резистентность организма телят [Текст]: науч.-техн. бюллетень / ВАС-ХНИЛ, Сиб. отделение, СибНИИСХ – Вып. 2/3. – Омск, 1988. – С. 39-41.
3. Навашин, С.М. Рациональная антибиотикотерапия [Текст]: справочник / С.М. Навашин, И.П. Фомина. – М.: Медицина, 1982. – 494 с.
4. Яшин А.В. Аэрозолетерапия при бронхопневмонии телят [Текст]: сб. научн. трудов / Диагностика и лечебно-профилактические мероприятия при незаразных болезнях; Ленинградский ветеринарный институт. – Вып. 96. – Л., 1988. – С. 108-113.

НАШИ АВТОРЫ

Абашеева Надежда Ефимовна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории биогеохимии экспериментальной агрохимии ФГБНУ Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН; 670047, ул. Сахьяновой, 6; профессор кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия, имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: scydyrova@mail.ru;

Аслалиев Айвезбег Дидарбекович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Забайкальский аграрный институт - филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»; 672023, Забайкальский край, г. Чита, пос. Восточный, ул. Юбилейная, 4; e-mail: aslaliiev2014@yandex.ru;

Банщикова Екатерина Анатольевна, инженер ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН»; 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а; e-mail: kait1986@mail.ru;

Батудаев Антон Прокопьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: anton_batudaev@mail.ru;

Батуева Юлия Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, профес-

сор РАЕ, старший научный сотрудник лаборатории селекции и размножения плодовых и ягодных культур ФГБНУ «Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 670045, г. Улан-Удэ, ул. Третьякова 25 «з»; e-mail: burniish@inbox.ru;

Бобракова Людмила Александровна, магистр по направлению подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: natalia_rodina_6@mail.ru;

Гармаев Бадма Цыденович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири»; 672010, Забайкальский край, г. Чита, ул. Кирова, 49; e-mail: gbtc@yandex.ru;

Гармаев Дылгыр Цыдыпович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8; e-mail: TRPCCP@mail.ru;

Гусева Надежда Кондратьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор РАЕ, заведующий лабораторией селекции и размножения плодовых и ягодных культур, старший научный сотрудник ФГБНУ «Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 670045, г. Улан-Удэ, ул. Третьякова 25 «з»; e-mail: burniish@inbox.ru; старший преподаватель кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8;

Джуламанов Киниспай Мурзагулович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»; 460000, г. Оренбург, ул.

9 января, 29; e-mail: kinispai.d@yandex.ru;

Дмитриев Алексей Валентинович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»; 427007, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: Lexusd1976@mail.ru;

Дубовскова Марина Павловна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»; 460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29; e-mail: dubovskova.m@mail.ru;

Ешижамсоева Сырыгма Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8; e-mail: syrygma@mail.ru;

Жаркой Василий Алексеевич, главный зоотехник, заместитель директора по производству АО «Улан-Удэнская птицефабрика», 670014, г. Улан-Удэ, п. Южный, Псковский пер., 9а;

Желибо Татьяна Витальевна, инженер ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН»; 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а; e-mail: zhelibo@mail.ru;

Жилякова Галина Максимовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: kafmel@bgsha.ru;

Жукова Вера Михайловна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и общей биологии Института естественных наук и математики ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; 655017, г.Абакан, ул. Ленина 90; e-mail:

ienim@khsu.ru;

Жукова Елена Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и общей биологии Института естественных наук и математики ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; 655017 г. Абакан, ул. Ленина 90; e-mail: biosara@mail.ru;

Залесов Сергей Вениаминович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»; 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37; e-mail: Zalesov@usfeu.ru;

Зоркина Таисия Михайловна, кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; 655017, г. Абакан, ул. Ленина 90; e-mail: ienim@khsu.ru;

Иванова Ольга Валерьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, директор ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства»; 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 66, а/я 25524; e-mail: krasniptig75@yandex.ru;

Казакова Валентина Григорьевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина,8; e-mail: kazval1964@mail.ru;

Калашников Кирилл Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры землеустройства Института землеустройства, кадастров и мелиорации ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина,8; e-mail: kaf_zeml@bgsha.ru;

Калашников Сергей Сергеевич, аспирант кафедры «Механизация сельскохозяйственных процессов» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», специальность 05.20.01-«Технология и средства механизации сельского

хозяйства»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8; e-mail: goodron@yandex.ru;

Калашников Сергей Федотович, старший преподаватель кафедры «Технический сервис автотракторной техники» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8;

Каничева Ирина Владимировна, соискатель, заведующая ветеринарной аптекой при учебной ветеринарной клинике ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а; e-mail: vipira2606@yandex.ru;

Кирсанов Владимир Вячеславович, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства», 109456, г. Москва, 1-й Вешняковский проезд, 2; e-mail: kirvv2014@mail.ru;

Киселенко Павел Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры клинической диагностики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5; e-mail: pkiselenko@yandex.ru;

Кокиева Галия Ергешевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информатика и вычислительная техника» Бурятский институт инфокоммуникаций – филиал ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», 670031, г. Улан-Удэ, ул. Трубочеева, д. 152; e-mail: kokievagalia@mail.ru;

Колпаков Владимир Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29; e-mail: vkolpakov056@yandex.ru;

Крупин Александр Евгеньевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Технический сер-

вис» ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», 606340, Нижегородская обл., г. Княгинино, ул. Октябрьская, 22 а; e-mail: matveev_ngiei;

Кудров Филипп Сергеевич, магистрант 2 курса, направления подготовки «Биология» ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; 655017 г. Абакан, ул. Ленина 90;

Куляков Георгий Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры внутренних болезней животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»; 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5; e-mail: pkiselenko@yandex.ru;

Лаконова Мира Давкуевна, аспирант кафедры «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8;

Лазаревич Александр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства»; 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 66, а/я 25524; e-mail: krasnptig75@yandex.ru;

Леднев Андрей Викторович, доктор сельскохозяйственных наук, первый заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 427007, Удмуртская Республика, с. Первомайский, ул. Ленина, 1; профессор кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»; 427007, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: avlednev@yandex.ru;

Лещуков Константин Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»;

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69;
e-mail: kostl77@mail.ru;

Лузбаев Константин Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8; e-mail: luzkoc@inbox.ru;

Лумбунов Сергей Гомбоевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8; e-mail: LumbunovS@mail.ru;

Макаров Владимир Петрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН»; 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а; e-mail: vm2853@mail.ru;

Мальцев Николай Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры общего земледелия ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8;

Мамаев Андрей Валентинович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»; 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69; e-mail: shatone@mail.ru;

Матвеев Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», 606340, Нижегородская обл., г. Княгинино, ул. Октябрьская, 22 а; e-mail: matveev_ngie;

Наранхуу Ууганыбаяр, аспирант кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8;

Неслухов Анатолий Дмитриевич, директор Национального парка «Чикой»; 673060, Забайкальский край, Красночикийский район, с. Красный Чикой, ул. Первомайская, 1;

Осипенко Алексей Евгеньевич, магистрант ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»; 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37; e-mail: Osipenko_alexey@mail.ru;

Пак Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН»; 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а; e-mail: pak_lar@bk.ru;

Панина Оксана Станиславовна, аспирант кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»; 644038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: pansulya@mail.ru;

Поляков Виктор Филиппович, доктор ветеринарных наук, профессор, ведущий научный сотрудник ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я. Р. Коваленко»; 109428, г. Москва, Рязанский проспект, 24, к.1; e-mail: vipira2606@yandex.ru;

Раднаев Даба Нимаевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Механизация сельскохозяйственных процессов» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: daba@mail.ru;

Родина Наталья Дмитриевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69; e-mail: natalia_rodina_6@mail.ru;

Рузавин Юрий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная

сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: soil@bgsha.ru;

Сагирова Роза Агзамовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»; 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: roza.sagirova.66@igsha.ru;

Семенченко Иван Алексеевич, магистрант по направлению «Кормление» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8;

Сергеева Екатерина Юрьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»; 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69; e-mail: natalia_rodina_6@mail.ru;

Сосорова Соелма Батожаргаловна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биогеохимии экспериментальной агрохимии ФГБНУ Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН; 670047, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: scydyrova@mail.ru;

Сучкова Татьяна Николаевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»; 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69; e-mail: tanya081181@yandex.ru;

Томитова Елизавета Алексеевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, e-mail: tomitova61@mail.ru;

Трифонов Александр Григорьевич, младший научный сотрудник ФГБНУ «Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 670045,

г. Улан-Удэ, ул. Третьякова, 25 «з»; e-mail: burniish@inbox.ru;

Тыхеев Анатолий Александрович, соискатель кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: tykheev.a@mail.ru;

Урынбаева Гулжан Нагметолаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, докторант ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»; 460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29; e-mail: urynbaevagulzhan@mail.ru;

Усачев Иван Иванович, доктор ветеринарных наук, доцент кафедры терапии, хирургии, ветеринарного акушерства и фармакологии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»; 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а; e-mail: vipira2606@yandex.ru;

Хибхенов Лопсондоржо Владимирович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии, гистологии и патоморфологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: hiblop@mail.ru;

Цыбикжапов Алдар Дашиевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии, акушерства и биотехнологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: aldar772006@yandex.ru;

Цыдыпов Ринчин Цынгучевич, кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии, проректор по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: tsydypov@bgsha.ru;

Цыдыпова Саяна Базыровна, старший преподаватель кафедры мели-

орации и охраны земель Института землеустройства, кадастров и мелиорации ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: scydyrova@mail.ru;

Шагдыров Илья Баторович, доктор технических наук, профессор кафедры механизации сельскохозяйственных процессов ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова», 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: Shagdyrov_Ilya@mail.ru;

Шубин Денис Андреевич, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО «Бобровский лесокombинат»; 658047, Алтайский край, Первомайский

район, с. Бобровка, ул. Ленина, 38; e-mail: bobrovka@altailes.com;

Щербаков Григорий Гаврилович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры внутренних болезней животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»; 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5; e-mail: pkiselenko@yandex.ru;

Яшин Анатолий Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»; 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5; e-mail: pkiselenko@yandex.ru;

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ В «ВЕСТНИК БГСХА имени В.Р. Филиппова»

Объем статьи, включая таблицы, иллюстративный материал и библиографию, не должен превышать 10 страниц компьютерного набора. Для рубрики «Проблемы. Суждения. Краткие сообщения», «Юбиляры» - не более 6 страниц.

Все статьи отправляются на независимую экспертизу и публикуются только в случае положительной рецензии.

Редакция журнала просит при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. Статьи, оформленные без их соблюдения, к рассмотрению не принимаются.

Основные требования к авторским материалам

На публикацию представляемых материалов требуется письменное разрешение руководства организации, на средства которой проводились работы и экспертное заключение о возможности опубликования статьи.

Материалы должны быть подготовлены в текстовом редакторе Microsoft Word (расширение *.doc *.docx). Текст, таблицы, подписи к рисункам должны быть набраны шрифтом Times New Roman, кегль 14, через 1,5 интервала, ключевые слова и аннотация статьи – шрифт Times New Roman, кегль 12, через 1,0 интервал. Напечатанный текст на одной стороне стандартного листа формата А4 должен иметь поля по 20 мм со всех сторон, нумерация страниц – внизу, посередине.

Порядок оформления статьи: индекс, УДК, инициалы и фамилия автора (ов), полное название организации и города, название статьи прописными буквами полужирное начертание, ключевые слова, реферат к статье, основной текст, библиографический список.

Реферат должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.9-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотации. Общие требования.

Рекомендуемый объем реферата – 200-250 слов.

Инициалы и фамилия автора (ов), название организации и города, название статьи, ключевые слова и реферат к статье дублируются на английском языке.

Основной текст должен включать: введение, условия и методы исследования, результаты исследований и их обсуждения, выводы, предложения.

Научная терминология, обозначения, единицы измерения, символы должны строго соответствовать требованиям государственных стандартов.

Математические и химические формулы, а также знаки, символы и обозначения должны быть набраны на компьютере в редакторе формул.

В формулах относительные размеры и взаимное расположение символов и индексов должны соответствовать их значению, а также общему содержанию формул.

Таблицы, диаграммы и рисунки должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них.

Библиографический список составляется в виде общего списка в алфавитном порядке: в тексте ссылка на источник отмечается порядковой цифрой в квадратных скобках, например [2]. В списке источник дается на языке оригинала, затем список дублируется на латинице (транслитерация). Библиографический список должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила оформления.

Примеры оформления библиографического списка:

• для *монографий* – фамилия и инициалы первого автора, название книги, инициалы и фамилии первых трех авторов (если авторов больше, ссылка дается на название книги), повторность издания, место издания, название издательства, год издания, но-

мер тома, общий объем.

1. **Тайсаева, В.Т.** Солнечные теплицы в условиях Сибири [Текст]: монография / В.Т. Тайсаева, Л.Р. Мазаев; ФГБОУ ВПО «БГСХА имени В.Р. Филиппова». – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2011. – 210 с.

2. **Влияние пирогенного фактора на структуру и продуктивность луговых сообществ Бурятии** [Текст]: монография / В.И. Молчанов, А.Б. Бутуханов, Э.Г. Имескенова, А.А. Алтаев; ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова». – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2014. – 143 с.

• для *авторефератов* – фамилия, инициалы автора, заглавие, сведения, относящиеся к заглавию, шифр номенклатуры специальностей научных работников, дата защиты, организация, место написания, год, объем.

1. **Бабанская, А.С.** Организация и управление посреднической деятельностью в системе материально-технического обеспечения молочного скотоводства [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05: защищена 04.10.2013 / Анастасия Сергеевна Бабанская. – Москва, 2013. – 23 с.

• для *статей* – фамилия, инициалы первого автора, название статьи, инициалы и фамилии первых трех авторов и др., если это журнал – его название, год выпуска, том, номер, страницы, если сборник – его название, место издания, издательство, год издания, номер тома, выпуска, страницы.

1. **Евстафьев, Д.М.** Профилактика и лечение коров при хронических эндометритах [Текст] / Д.М. Евстафьев, Н.Н. Лаптева, А.М. Гавриков // Ветеринария. – 2014. – № 2. – С. 25-38.

2. **Гамзиков, Г.П.** Академик Д.Н. Прянишников – наш земляк, ученый и гражданин (к 150-летию со дня рождения) [Текст] / Г.П. Гамзиков // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2015. – № 4 (41). – С. 160-164.

Автор (соавтор) имеет право опубликовать только одну статью в текущем номере «Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова», в исключительных случаях – дополнительную статью в соавторстве.

Статья должна быть представлена в электронном виде (на CD или электронной почтой vestnik_bgsha@bgsha.ru), а также в печатном варианте в 2 экземплярах на одной стороне листа формата А4, подписанном всеми авторами.

Оплата за публикацию с аспирантов не взимается.

К материалам статьи должны быть приложены **сведения об авторе (ах)**:

- фамилия, имя, отчество (полностью);
- ученая степень, ученое звание;
- должность;
- место работы;
- почтовый адрес (с индексом) и e-mail (обязательно);
- почтовый адрес для рассылки (если отличается от адреса места работы);
- номер телефона для связи с автором.

Решение о публикации статьи принимается Экспертным советом.

Наш адрес: 670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8

Наш телефон: 8 (3012) 44-26-96, 44-13-89, 44-22-54 (доб. 119)

Давыдова Оксана Юрьевна.

E-mail: vestnik_bgsha@bgsha.ru

Подписной индекс 18344 в каталоге агентства Роспечать «Газеты. Журналы».

Журнал зарегистрирован в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Республике Бурятия.

Свидетельство о регистрации в средствах массовой информации ПИ № ТУ03-00039 от 29 января 2009 г.