

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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 (47)
апрель – июнь
2017 г.

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

Экспертный совет:

Третьяков А. М. – д-р вет. наук, доцент, заместитель
председателя, проректор по НИР и МС

Давыдова О. Ю. – канд. биол. наук, заместитель глав-
ного редактора

Абашеева Н. Е. – д-р биол. наук, профессор кафедры
почвоведения и агрохимии

Алексеев А. С. – д-р геогр. наук, профессор, зав. ка-
федрой лесной таксации, лесоустройства и геоинфор-
мационных систем ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
ГЛТУ им. С.М. Кирова»

Алтаев А. А. – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой
лесоводства и лесоустройства

Алтаева О. А. – канд. с.-х. наук, доцент, начальник
управления научных исследований и инноваций

Батудаев А. П. – д-р с.-х. наук, профессор кафедры
общего земледелия

Билтуев С. И. – д-р с.-х. наук, профессор кафедры
частной зоотехнии и технологии производства продук-
ции животноводства

Бутуханов А. Б. – д-р с.-х. наук, профессор кафедры
растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства

Василевский Н. М. – д-р вет. наук, зам. директора по
НИР и радиационной безопасности ФГБНУ «Федеральный
центр токсикологической и биологической безопасности»

Гамзиков Г.П. – д-р биол. наук, академик Россельхоза-
кадемии, профессор кафедры почвоведения и агрохи-
мии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ»

Гармаев Д. Ц. – д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафе-
дрой технологии производства, переработки и стандар-
тизации сельскохозяйственной продукции

Гусева Н. К. – канд. с.-х. наук, зав. лабораторией се-
лекции и размножения плодовых и ягодных культур
ФГБНУ «Бурятский НИИСХ»

Данилов М. Б. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафе-
дрой технологии мясных и консервированных продуктов
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский ГУТУ»

Джуламанов К. М. – д-р с.-х. наук, зав. лабораторией
селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский инсти-
тут мясного скотоводства»

Жилякова Г. М. – д-р с.-х. наук, профессор кафедры
частной зоотехнии и технологии производства продук-
ции животноводства

Иванов Н. М. – д-р техн. наук, директор ФГБНУ «Си-
бирский НИИ механизации и электрификации сельского
хозяйства»

Корсунова Т. М. – канд. биол. наук, профессор кафе-
дры ландшафтного дизайна и экологии

Кушнарев А. Г. – д-р с.-х. наук, профессор кафедры
растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства

Лабаров Д. Б. – д-р техн. наук, профессор кафедры
технического сервиса автотранспортной техники

Лумбунов С. Г. – д-р с.-х. наук, профессор кафедры
биологии и биологических ресурсов

Попов А. П. – д-р вет. наук, профессор кафедры пара-
зитологии, эпизоотологии и хирургии

Плешакова В. И. – д-р вет. наук, профессор, зав. ка-
федрой ветеринарной микробиологии, инфекционных и
инвазионных болезней ИВМ ФГБОУ ВО «Омский ГАУ
им. П. А. Столыпина»

Раднаев Д. Н. – д-р техн. наук, профессор, заведующий
кафедрой «Механизация сельскохозяйственных процессов»

Раднатаров В. Д. – д-р вет. наук, профессор, зав.
кафедрой терапии, клинической диагностики, акушер-
ства и биотехнологии

Убугунова В. И. – д-р биол. наук, профессор кафедры
почвоведения и агрохимии

Филиппова Д. Д. – редактор, зав. редакционным отделом

Хибхенов Л. В. – д-р биол. наук, профессор кафедры
анатомии, физиологии, фармакологии

Цыдыпов В. Ц. – д-р вет. наук, профессор кафедры
ВСЭ, микробиологии и патоморфологии

Чекарова И. А. – д-р вет. наук, зам. директора по науч-
ной работе ФГБНУ «НИИВ Восточной Сибири» – филиал
СФНЦА РАН

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 20.06.2017. Бумага офс. № 1. Формат 60х84 1/8

Усл. печ. л. 12,1. Тираж 500. Заказ № 119. 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

ISSN 1997-1044

© ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова», 2017

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE
RUSSIAN FEDERATION
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher
Education "Buryat State Academy of Agriculture named after
V. Philippov"

VESTNIK OF BURYAT STATE ACADEMY
OF AGRICULTURE named after V. PHILIPPOV

Scientific Theoretical Journal
Published quarterly since 2002

№ 2 (47)
April – June
2017

Science Editor-in-Chief: Ivan A. Kalashnikov – Chairperson of the Expert Board, Doctor of Agricultural Sciences, professor, acting rector

Members of the Expert Board:

Alexey V. Tretyakov – Doctor of Veterinary Sciences, associate professor, deputy chairperson, vice-rector for Research and International Relations

Oxana Yu. Davydova – Candidate of Biological Sciences, deputy chief editor

Nadezhda E. Abasheeva – Doctor of Biological Sciences, professor of the Chair of Agrochemistry and Soil Science

Alexander S. Alekseev – Doctor of Geographic Sciences, professor, head of the Chair of Forestry Survey, Forest Management and Geographic Information System, FSBEI HE "Saint Petersburg SFTU under name of S. M. Kirov"

Alexander A. Altaev – Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of Silviculture and Forestry Management

Olga A. Altaeva – Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, head of the Research and Innovations Department

Anton P. Batudaev – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of General Farming

Semyon I. Biltuev – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of Small Animal Science and Technology of Animal Production

Anatoliy B. Butukhanov – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of Plant Production, Grassland Management and Horticulture

Nikolay M. Vasilevsky – Doctor of Veterinary Sciences, deputy director for Research and Radiological Safety, FSBR "Federal Center of Toxicological and Biological Safety"

Gennadiy P. Gamzikov – Doctor of Biological Sciences, Academician of Russian Agricultural Academy professor of the Chair of Soil Science and Agrochemistry, FSBEI HE "Novosibirsk SAU"

Dilygr Ts. Garmaev – Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of the Chair of Technology of Production, Processing and Standardization of Agricultural Products

Nadezhda K. Guseva – Candidate of Agricultural Sciences, head of the Laboratory of Selection and Breeding of Horticultural Small-fruit Crop, FSBR "Buryat Research Institute of Agriculture"

Mikhail B. Danilov – Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Chair of Technology of Meat and Preserved Food, FSBEI HE "East Siberia SUTM"

Kinispai M. Dzhulamanov – Doctor of Agricultural Sciences, head of the Laboratory of Beef Cattle Selection, FSBR "All-Russian Research Institute of Beef Cattle"

Galina M. Zhilyakova – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of Small Animal Science and Technology of Animal Production

Nikolay M. Ivanov – Doctor of Technical Sciences, director FSBR "Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture"

Tatayna M. Korsunova – Candidate of Biological Sciences, professor of the Chair of Landscape Gardening and Ecology

Anatoliy G. Kushnaryov – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of Plant Production, Grassland Management and Horticulture

Damdin B. Labarov – Doctor of Technical Sciences, professor of the Chair of Technical Service for Automotive Vehicles

Sergey G. Lumbunov – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of Biology and Biological Resources

Alexander P. Popov – Doctor of Veterinary Sciences, professor of the Chair of Parasitology, Epizootology and Surgery

Valentina I. Pleshakova – Doctor of Veterinary Sciences, professor, head of the Chair of Veterinary Microbiology, Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE "Omsk SAU named after P. A. Stolypin"

Daba N. Radnaev – Doctor of Technical Sciences, professor of the Chair of Mechanization of Agricultural Processes

Vladimir D. Radnatarov – Doctor of Veterinary Sciences, professor of the Chair of Therapy, Clinical Diagnostics, Midwifery and Biotechnology

Vera I. Ubugunova – Doctor of Biological Sciences, professor of the Chair of Agrochemistry and Soil Science

Darima D. Philippova – editor, head of the Editorial Department

Lopsondorzh V. Khibkhenov – Doctor of Biological Sciences, professor of the Chair of Anatomy, Physiology and Pharmacology

Victor Ts. Tsydypov – Doctor of Veterinary Sciences, professor of the Chair of Virology and Veterinary Sanitary Examination, Microbiology and Pathomorphology

Irina A. Chekarova – Doctor of Veterinary Sciences, deputy director for Research, FSBR "Research Institute of Veterinary of East Siberia"

Founder and publisher: FSBEI HE "Buryat SAA named after V. Philippov"

The address of the founder, publisher and the editorial board:

670024, Ulan-Ude, Pushkin Street, 8

Phone: (3012) 44-26-96, 44-13-89, 44-22-54 (119); fax (3012) 442133

www.bgsha.ru

E-mail: vestnik_bgsha@bgsha.ru

Publication assistant

O. Davydova

Editor

D. Philippova

Desktop publisher

O. Tsydypova

Released on 20.06.2017. Offset paper № 1. Format 60x84 1/8

Conventional printed sheet . 12,1. Circulation 500. Prod. Order 119. Open price.

The address of the printing office of the FSBEI HE "Buryat SAA named after V. Philippov" publishing house:

670024, Ulan-Ude, Pushkin Street, 8

E-mail: rio_bgsha@mail.ru

ISSN 1997-1044

© FSBEI HE "Buryat SAA named after V. Philippov", 2017

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. Юбилеры

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

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

АГРОНОМИЯ

**Доронин В. Г., Ледовский Е. Н.,
Кривошеева С. В.**

Эффективность защиты яровой мягкой пшеницы от листостеблевых болезней в южной лесостепи Западной Сибири.....6

Емельянов А. М.

Гидротермические условия возделывания полевых культур в условиях сухостепной зоны Республики Бурятия.....13

Идимешев Н. В., Кадычegov А. Н.

Оценка параметров адаптивности гороха в степной зоне юга Средней Сибири..20

Мальцев Н. Н., Батудаев А. П.,

Мальцева Т. В.

Влияние обработки почвы и способов посева на нитратный режим.....25

Парамонова А. Е., Убугунова В.И.,

Черноусенко Г. И., Убугунов В. Л.,

Балданов Б. Ц., Цыремпилов Э. Г.

Засоленные почвы поймы среднего течения р. Иркут: морфогенетические и агрохимические свойства30

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ефанова Н. В., Баталова С. В.,

Осина Л. М., Кочкина Ю. А.

Особенности функциональной активности щитовидной железы у собак г. Новосибирска в зависимости от возраста и рациона.....39

Косилов В. И., Вагапов Ф.Ф.,

Гармаев Д. Ц., Губайдуллин Н. М.,

Кубатбеков Т. С.

Рост и развитие бычков симментальской породы при использовании пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г..46

Лазаревич А. Н.

Эффективность скрещивания гибридных свиноматок F1 (Й хЛ) с терминальными и чистопородными хряками.....54

Свириденко С. И.

Характеристика быков-производителей симментальской породы, использованных в племенной работе репродукторов Республики Бурятия61

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Доржиев Б. Ч., Очиров О. Н.,

Самбуева С. Р.

СВЧ-зондирование земных покровов методами активно-пассивной локализации.....67

Коновалов В. И.

К вопросу о применении устройств нормализации потока в трубопроводах дождевальных машин.....76

Сергеев Ю. А., Тыскинеев Д. О.,

Зими́на О. Г.

Анализ процесса движения зерна по семяпроводной системе стерневой сеялки.....84

ПРОБЛЕМЫ. СУЖДЕНИЯ. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Гармаев Б. Ц., Цыбикжапов А. Д.,

Гомбоев Б. Н.

Вазэктомированные бараны-пробники при осеменении овец.....91

Елисеева Л. И.

Экстерьерные особенности симментальского скота разного происхождения....94

Маркелова И. Н., Ивонина О. Ю.,

Нестеренко В. А.

Тестирование собак породы американский стаффордширский терьер по общему курсу дрессировки.....99

Саможапова С. Д., Рядинская Н. И.

Анатомические особенности желудка байкальской нерпы.....105

Хибхенов Л. В., Казакова В. Г.

Развитие матки яков на разных этапах онтогенеза.....109

AGRONOMY

Doronin V., Ledovskiy E., Krivosheeva S.

Effectiveness of spring soft wheat protection against leaf-stem diseases in the southern forest-steppe of Western Siberia.....6

Emelyanov A.

Hydrothermal conditions of field crop cultivation in the dry steppe zone of the Republic of Buryatia.....13

Idimeshev N., Kadychegov A.

Assessment of pea adaptability parameters in the steppe of Southern Mid-Siberia.....20

Maltsev N., Batudaev A., Maltseva T.

Influence of tillage and sowing methods on the nitrate mode.....25

Paramonova A., Ubugunova V., Chernousenko G., Ubugunov V., Baldanov B., Tsyrempilov E.

Saline soils of the floodplain of the upper reaches of the Irkut river: morphogenetic and agrochemical properties.....30

VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE

Efanova N., Batalova S., Osina L., Kochkina Yu.

Peculiarities of the functional activity of the thyroid gland in dogs depending on their age and diet in Novosibirsk39

Kosilov V., Vagapov F., Garmaev D., Gubaydullin N., Kubatbekov T.

Growth and development of Simmental bull calves when treated with the probiotic Biogumitel 2G feed additive.....46

Lazarevich A.

Efficiency in crossbreeding of F1 (I x L) hybrid sows with terminal purebred boars54

Sviridenko S.

Characteristics of Simmental stud bulls used for breeding in the Republic of Buryatia.....61

PROCESSING AND MACHINES OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

Dorzhiev B., Ochirov O., Sambueva S.

UHF sensing of terrestrial covers by methods of the active-passive location.....67

Kononov V.

About applications of normalization of flow in the pipes sprinklers.....76

Sergeev Yu., Tyskineev D., Zimina O.

An analysis of grain motion process in a seed tube of a stubble seeder.....84

PROBLEMS. JUDGEMENTS. BRIEF REPORTS

Garmaev B., Tsybikhzapov A., Gomboev B.

Vasectomized teaser rams in sheep insemination.....91

Eliseeva L.

Exterior characteristics of the simmental cattle of different strains.....94

Markelova I., Ivonina O., Nesterenko V.

Testing of the American Staffordshire terrier within the general training course.....99

Samozhapova S., Ryadinskaya N.

Anatomic features of the stomach in the baikal seal.....105

Khibkhenov L., Kazakova V.

Development of the uterus in female yaks at the different stages of ontogenesis.....109

АГРОНОМИЯ

УДК 632.4: 633.11 «321» (571.1)

В. Г. Доронин, Е. Н. Ледовский, С. В. Кривошеева

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ЛИСТОСТЕБЛЕВЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: яровая пшеница, болезни растений, фунгициды, регуляторы роста, биологическая эффективность, урожайность зерна.

В благоприятные по увлажнению годы с высокой потенциальной урожайностью яровой пшеницы в регионе резко возрастают потери от грибных листостебельных инфекций: бурой листовой ржавчины, мучнистой росы и др., достигая 25-30% и более от валового сбора зерна. Цель исследований, проведенных в 2014-2016 гг. – дальнейшее совершенствование мер защиты яровой пшеницы от вредоносных листостеблевых болезней в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Основные задачи: провести мониторинг фитосанитарной обстановки, определить биологическую эффективность ряда современных фунгицидов и регуляторов роста в посевах сорта яровой мягкой пшеницы среднераннего экотипа, изучить влияние различных препаратов на урожайность зерна. Исследования проведены в краткосрочных многовариантных полевых опытах. Площадь делянки – 25 м², повторность – четырёхкратная, размещение вариантов – рендомизированное. Основные сравнения эффективности препаратов проведены с контролем – вариантом без наложения изучаемых препаратов.

Применение химических фунгицидов сорта яровой пшеницы Омская 36 среднераннего экотипа обеспечило достаточно высокий уровень биологической эффективности против листостеблевых болезней. При высоком уровне развития бурой ржавчины (2015 и 2016 гг.) лучшие показатели эффективности у препаратов Абакус Ультра, Зантара, Ракурс и баковой смеси «Рекс С + Витаплан» - от 86,3 до 100%. Средний за 3 года рост урожайности в результате обработки яровой пшеницы химическими фунгицидами составил от 0,9 (Импакт 500) до 1,69 т/га (Абакус Ультра), или 45...84,5% к контролю. Существенный рост урожайности от биопрепарата Витаплан был в 2014 и 2015 гг. – 0,33 и 0,45 т/га. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности ряда современных системных фунгицидов против комплекса листостеблевых болезней яровой пшеницы в условиях региона.

V. Doronin, E. Ledovskiy, S. Krivosheeva

EFFECTIVENESS OF SPRING SOFT WHEAT PROTECTION AGAINST LEAF-STEM DISEASES IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Keywords: spring wheat, plant diseases, fungicides, growth regulators, biological efficiency, grain yield.

In favorable years with good condition of humidity the spring wheat had got a high yield potential but in the region the crop losses from fungal leaf-stem infections (brown rust, powdery mildew, etc.) sharply increased, reaching 25-30% or more of the gross grain harvest. The purpose of the research, carried out in 2014-2016, is further improvement of measures to protect spring wheat against harmful leaf-stems diseases in the southern forest-steppe of Western Siberia. The main tasks are to monitor the phyto-sanitary situation, to determine the biological effectiveness of modern fungicides and plant growth regulators in the spring soft wheat varieties of the mid-early ripening ecotype, and to study the effect of different preparations on the yield of grain. The studies were conducted in short-term multivariate field experiments. The plot area was 25 m², the repetition was fourfold, and variants were placed randomly. The plant protection product efficiency was compared with the control variant without pesticides.

The use of chemical fungicides on the Omskaya 36 mid-early ripening ecotype spring wheat variety has ensured a sufficiently high level of biological effectiveness against leaf-stems diseases. With a high level of brown rust development (2015 and 2016), the best performance indicators were in the preparations of Abakus Ultra, Zantara, Rakurs and the tank mix "Reks C + Vitaplan" - from 86.3% to 100%.

The average yield increase as a result of spring wheat treatment with chemical fungicides was from 0.9 (Impact 500) to 1.69 t / ha (Abacus Ultra), or 45 ... 84.5% to the control. A significant increase in yields from the Vitaplan bio-preparation was in 2014 and 2015 - 0.33 and 0.45 t / ha.

The obtained results testify to the high efficiency of modern systemic fungicides against the complex of leaf-stems diseases of spring wheat in the conditions of the region.

Доронин Владимир Георгиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 644012, Омск-12, проспект Королева, 26; e-mail: sibniish@bk.ru;

Vladimir G. Doronin, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of plant protection laboratory, FSBRI "Siberian Research Institute of Agriculture", Korolev avenue, 26, Omsk-12, 644012, Russia; e-mail: sibniish@bk.ru;

Ледовский Евгений Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 644012, Омск-12, проспект Королева, 26; e-mail: sibniish@bk.ru;

Evgeny N. Ledovskiy, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the plant protection laboratory, FSBRI "Siberian Research Institute of Agriculture", Korolev avenue, 26, Omsk-12, 644012, Russia; e-mail: sibniish@bk.ru;

Кривошеева Светлана Викторовна, научный сотрудник лаборатории защиты растений ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 644012, Омск-12, проспект Королева, 26; e-mail: sibniish@bk.ru;

Svetlana V. Krivosheeva, researcher of the plant protection laboratory, FSBRI "Siberian Research Institute of Agriculture", Korolev avenue, 26, Omsk-12, 644012, Russia; e-mail: sibniish@bk.ru

Введение. В настоящее время приобретает всё большую актуальность эффективная защита зерновых культур от листостеблевых инфекций. В южной части Западной Сибири, где расположены основные площади посевов яровой мягкой пшеницы, недобор урожая в годы эпифитотий может достигать 40-60%. Иссле-

дования ряда авторов показали, что наиболее вредоносными являются бурая листовая ржавчина (*Puccinia triticina* Eriks.), мучнистая роса (*Erysiphe graminis* DC.) и септориоз (*Septoria* ssp.), а в последние годы и стеблевая (линейная) ржавчина (*Puccinia graminis* Rers.). Наряду со снижением урожайности ухудшается и ка-

чество продукции, например, уменьшается содержание в зерне белка и клейковины, моносахаров и дисахаров, снижается стекловидность [1-3, 6, 10, 11, 13].

Значительным резервом роста производства зерна яровой пшеницы в регионе может стать защита посевов от листовых и стеблевых грибных инфекций.

Условия и методика исследований. Исследования проводились на опытных полях СибНИИСХ в посевах широко распространённого сорта яровой мягкой пшеницы Омская 36 среднераннего эко-типа. В характеристике сорта отмечается, что он задерживает развитие бурой листовой ржавчины [14]. Севооборот: пар чистый – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень. Опыты располагались в посевах после пара. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный средне-суглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 6,5-7%. Основная обработка почвы – плоскорезная на 10-12 см. Агротехника возделывания пшеницы – зональная. Удобрения не вносились. Площадь делянки в опытах – 25 м², размещение вариантов – рендомизированное, повторность – 4-кратная. В схему опыта включены химические системные фунгициды, регуляторы роста и их баковые смеси [8]. Сроки внесения регуляторов роста – официально рекомендованные «Списком», химических препаратов – от начала колошения до начала цветения культуры. Внесение препаратов проводили ранцевыми опрыскивателями «PJ-16» и «PJ-18». Методики фитопатологических наблюдений общепринятые [5, 7, 9]. При учёте поражённости листовых и стеблевых частями пшеницы определялись распространённость и развитие инфекций. Распространённость болезни оценивалась по формуле: $P = n \times 100 \div N$, где P – распространённость, %; n – количество больных растений в пробах; N – общее количество растений в пробах. Развитие мучнистой росы (интенсивность поражения растений) определяли по шкале Гешеле, бурой ржавчины – Петерсона и др. Расчет проводили по формуле:

$$R = \Sigma (a \times b) \div N, \text{ где } R - \text{развитие бо-}$$

лезни, %; $\Sigma (a \times b)$ – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий % поражённости (b); N – общее количество растений в пробах. Анализ поражённости растений проводили через 10 и 20 дней после обработки препаратами. В таблицах 1 и 2 приводятся результаты второго определения. Учёт урожая зерна – однофазная уборка комбайном «Сампо-130». Обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа [4] с использованием прикладных программ.

Погодные условия вегетационных периодов за время исследований существенно различались. 2014 год отличался низким количеством осадков за период вегетации и недобором тепла в июле – во время цветения пшеницы и начала налива зерна. В мае и июне 2015 г. преобладала очень тёплая погода. Июль и август были характерны невысокими температурами воздуха и даже недобором тепла (август). Кроме того, особенности погоды благоприятствовали эпифитотийному развитию ржавчинных инфекций. Количество осадков в апреле 2016 года в 2,6 раза превысило норму, однако в мае и первой половине июня их практически не было. За счёт обильных осадков во второй половине июня – июле ГТК (по Селянинову) составил в эти месяцы 1,8. В целом, погодные условия не совсем благоприятствовали росту и развитию зерновых культур и способствовали высокой вредоносности листовых и стеблевых болезней яровой пшеницы.

Результаты исследований. Фитосанитарная обстановка в посевах яровой пшеницы значительно изменялась по годам исследований и во многом определялась особенностями погоды вегетационных периодов.

В 2014 году преобладающей инфекцией стала мучнистая роса с уровнем развития на контроле 60,4%, существенно проявился и септориоз листьев – 8% (таблица 1). В незначительной степени отмечена бурая листовая ржавчина (1,6%).

Наибольшей биологической эффективностью против мучнистой росы отли-

Таблица 1 – Эффективность фунгицидов и регуляторов роста против основных листостеблевых инфекций в посевах яровой пшеницы Омская 36 (результаты определения через 20 дней после обработки)

Препарат (норма расхода – л, кг/га)	Бурая ржавчина				Мучнистая роса				Септориоз			
	2015 г.		2016 г.		2014 г.		2015 г.		2014 г.		2016 г.	
	R	Б.Э.	R	Б.Э.	R	Б.Э.	R	Б.Э.	R	Б.Э.	R	Б.Э.
1. Контроль	73,7	-	54,9	-	60,4	-	20,9	-	8,0	0,0	23,2	-
2. Витаплан + Витаплан (0,04+0,04)	28,4	61,5	36,4	33,7	48,4	19,9	12,5	40,2	11,4	0,0	13,7	41,0
3. Альбит + Альбит (0,04+0,04)	47,5	35,5	-	-	65,8	0,0	12,4	40,7	14,0	0,0	-	-
4. Зеребра Агро (0,08)	-	-	15,3	72,1	-	-	-	-	-	-	11,7	49,6
5. Рекс С (0,7)	0,13	99,8	14,2	74,1	16,8	72,2	2,5	88,0	5,1	36,3	3,2	86,2
6. Абакус Ультра (1,5)	0,0	100,0	7,4	86,5	8,0	86,6	0,9	96,0	4,0	50,0	5,0	78,4
7. Зантара (0,9)	0,15	99,8	7,5	86,3	6,4	89,4	1,6	92,3	3,0	63,0	5,8	75,0
8. Ракурс (0,35)	0,25	99,7	6,3	88,5	11,8	80,5	1,1	94,7	6,0	25,0	4,2	81,9
9. Импакт 500 (0,25)	6,0	91,9	10,7	80,5	33,2	45,0	3,3	84,2	5,0	37,5	8,4	63,8
10. Колосаль Про (0,35)	0,3	99,6	10,7	80,5	16,3	73,0	2,4	88,5	4,7	41,3	6,2	73,3
11. Титул Дуо (0,3)	0,3	99,6	11,9	78,3	12,7	79,0	4,0	80,9	3,8	52,5	10,8	53,4
12. Рекс С + Витаплан (0,7+0,04)	0,1	99,9	3,7	93,3	12,1	80,8	2,3	89,0	7,0	12,5	8,2	64,7
13. Абакус Ультра +Интермаг Профи Зерновые (1,5+1,0)	0,0	100,0	5,8	89,4	5,4	91,1	1,0	95,2	4,7	41,3	5,0	78,4
14. Рекс С + Зеребра Агро (0,6+0,08)	0,2	99,7	16,7	69,6	-	-	2,3	89,0	-	-	7,3	68,5

R – развитие инфекции, %
Б.Э. – биологическая эффективность, %

чалась обработка фунгицидами Абакус Ультра, Зантара и баковой смесью «Абакус Ультра + Интермаг Профи Зерновые», соответственно, 86,6; 89,4 и 91,1%. Эффективность препаратов против септориоза была ниже. Лучшие результаты от Абакус Ультра, Титул Дуо и Зантара составили 50,0, 52,5 и 63,0%.

2015 год характеризовался эпифитотийным развитием бурой ржавчины.

При учёте инфекции через 20 дней после внесения препаратов индекс развития её на контроле составил около 74%. В то же время по вариантам с фунгицидами он варьировал от 0 до 6%, то есть биологическая эффективность достигала 100%. Эффективность применения Альбита и Витаплана, соответственно, 35,5 и 61,5%. В более поздний период, в конце июля, появились пустулы линейной ржавчины. Наряду с видами ржавчины в первой половине вегетации отмечалось умеренное проявление мучнистой росы с индексом развития на контроле 20,9%. Биологическая эффективность фунгицидов здесь варьировала от 80,9 (Титул Дуо) до 96,0% (Абакус Ультра). На 40,2 и 40,7% снизилась поражённость культуры мучнистой росой после обработки Витапланом и Альбитом.

Погодные условия 2016 года во многом благоприятствовали развитию грибных инфекций, в частности видов ржавчины и септориоза. В фазу выхода в трубку

появилась мучнистая роса с незначительным уровнем развития (1-2%). Индекс развития бурой ржавчиной составил 54,9%. Отмечено более раннее, чем в предыдущем году, появление стеблевой ржавчины. Максимальный за три года уровень развития за 3 года – 23,2% – был у септориоза. Наиболее высокая эффективность против ржавчины выявлена у баковой смеси «Рекс С + Витаплан» – 93,3%. Необходимо отметить довольно высокий уровень эффективности регулятора роста Зеребра Агро в «чистом виде» – 72,1%. Против септориоза эффективность более 80% показали фунгициды Рекс С и Ракурс. Поражённость культуры в результате обработки биопрепаратом Витаплан и регулятором роста Зеребра Агро снизилась, соответственно, на 41,0 и 49,6%.

Обработка посевов химическими фунгицидами и баковыми смесями во все годы исследований обеспечила существенный рост урожайности зерна к контролю. Так, в 2014 г. он составил от 0,59 (Импакт 500) до 1,52 (Абакус Ультра) и 1,61 т/га (Рекс С + Витаплан) – таблица 2. В условиях эпифитотии ржавчины 2015 г. прибавка варьировала от 1,51 (Импакт 500) до 2,33 (Рекс С) и 2,39 т/га (Абакус Ультра + Интермаг Профи Зерновые). В относительных показателях это рост к контролю, соответственно, на 75,1; 115,9 и 118,9%.

Таблица 2 – Влияние препаратов на урожайность зерна (т/га) яровой пшеницы Омская 36

Препарат	Год			Среднее	± к контролю
	2014	2015	2016		
1. Контроль	2,87	2,01	1,12	2,00 (1,56*)(2,48**)	-
2. Витаплан + Витаплан	3,2	2,46	1,13	2,26	0,26
3. Альбит + Альбит	3,01	2,12	-	2,56**	0,08**
4. Зеребра Агро	-	2,12	1,47	1,80*	0,24*
5. Рекс С	4,00	4,34	2,27	3,54	1,54
6. Абакус Ультра	4,39	4,22	2,46	3,69	1,69
7. Зантара	4,10	4,24	2,17	3,50	1,5
8. Ракурс	4,00	4,3	2,13	3,48	1,48
9. Импакт 500	3,46	3,52	1,72	2,90	0,9
10. Колосаль Про	3,55	4,15	2,04	3,25	1,25
11. Титул Дуо	4,00	4,00	1,89	3,30	1,3
12. Рекс С + Витаплан	4,48	3,99	2,27	3,28	1,28
13. Абакус Ультра + Интермаг Профи Зерновые	4,34	4,4	2,32	3,69	1,69
14. Рекс С + Зеребра Агро	-	4,15	2,30	3,22*	1,66*
НСР ₀₅	0,32	0,29	0,30		

*примечания – данные за 2015-2016 гг.

** - за 2014-2015 гг.

На фоне низкой урожайности контрольного варианта в 2016 г. максимальный рост урожайности зерна был от применения Рекс С – 1,34 т/га, или 119,6%.

Достоверные прибавки в урожайности от биопрепарата Витаплан (0,33 т/га) получены в 2014 и 2015 гг. (0,33 и 0,45), а регулятора роста Зеребра Агро (0,35 т/га) – в 2016 г.

Неоднозначные результаты получены по баковой смеси «Рекс С + Витаплан». Так, в 2014 г. отмечен рост урожайности на 0,48 т/га в сравнении с вариантом «Рекс С», а в 2015 г. произошло снижение на 0,35 т/га. Не выявлено существенных различий по баковым смесям «Абакус Ультра + Интермаг Профи Зерновые» и «Рекс С + Зеребра Агро» в сравнении с вариантами с Абакус Ультра и Рекс С.

В среднем за 3 года рост урожайности в результате обработки яровой пшеницы химическими фунгицидами составил от 0,9 (Импакт 500) до 1,69 т/га (Абакус Ультра), или 45...84,5% к контролю.

Выводы. 1. Применение химических фунгицидов сорта яровой пшеницы Омская 36 среднераннего экотипа обеспечило достаточно высокий уровень биологической эффективности. В 2014-2015 гг. со значительным развитием мучнистой росы она варьировала от 72,2 до 96,0%. Более стабильные показатели у препаратов Абакус Ультра и Зантара. При высоком уровне развития бурой ржавчины (2015 и 2016 гг.) лучшие показатели биологической эффективности у препаратов Абакус Ультра, Зантара, Ракурс и баковой смеси «Рекс С + Витаплан» - от 86,3 до 100%. Эффективность против септориоза при средней степени развития в 2016 г. показали Рекс С и Ракурс, соответственно, 86,2 и 81,9%.

2. Обработка посева регуляторами роста Альбит, Зеребра Агро и биопрепаратом Витаплан приносила меньший и нестабильный эффект. Витаплан снизил поражённость мучнистой росой в 2014 и 2015 гг., соответственно, на 19,9 и 40,2%. Эффективность против бурой ржавчины в 2015 и 2016 гг. составила 61,5 и 33,7%. Снижение развития септориоза (41%) от-

мечено только в условиях 2016 г. Регулятор роста и фунгицид Альбит снизил развитие ржавчины и мучнистой росы на 35,5 и 40,7% только в 2015 г.

3. Химические фунгициды во все годы исследований обеспечили существенный рост урожайности зерна к контролю. В среднем за 3 года наибольшие прибавки получены от препаратов Ракурс, Зантара, Рекс С и Абакус Ультра, соответственно, 1,48; 1,5; 1,54 и 1,69 т/га, или 74,0...84,5%. Достоверный рост урожайности от обработки Витапланом был в 2014 и 2015 гг. – 0,33 и 0,45 т/га.

Библиографический список

1. Гешеле, Э.Э. Болезни зерновых культур в Сибири [Текст] / Э.Э. Гешеле. – М., 1956. – 127 с.
2. Доронин, В. Г. Препараты для защиты яровой мягкой пшеницы от листостеблевых болезней [Текст] / В. Г. Доронин, С. В. Кривошеева // Земледелие. – 2010. – № 1. – С. 46-48.
3. Доронин, В. Г. Эффективность препаратов при защите яровой мягкой пшеницы от листостеблевых болезней в южной лесостепи Западной Сибири [Текст] / В. Г. Доронин, Е. Н. Ледовский, С. В. Кривошеева // Земледелие. – 2016. – № 6.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур [Текст] / Госхимкомиссия, ВИЗР. – М., 1985. – 130 с.
6. Миронова, Г. В. Химическая защита яровой пшеницы от болезней [Текст]: сб. науч. тр. / Г.В. Миронова / «Интенсификация производства зерна в Западной Сибири»; РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1992. – С. 18-25.
7. Пересыпкин, В. Ф. Атлас болезней полевых культур [Текст] / 2-е изд., испр. и доп. – К.: Урожай, 1987. – 144 с.
8. Сорта сельскохозяйственных культур селекции ГНУ СибНИИСХ [Текст] / отв. ред. Р.И. Рутц. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – 144 с.
9. Список пестицидов и агрохимикатов,

разрешённых к применению на территории Российской Федерации. 2012 год: справочное издание [Текст] // Приложение к журналу «защита и карантин растений. – 2012. – № 4. – 580 с.

10. Тепляков, Б. И. Болезни яровой пшеницы в Западной Сибири [Текст] / Б. И. Тепляков, О. И. Теплякова // Защита и карантин растений. – 2003. – № 1. – С. 7-18.

11. Чулкина, В. А. Борьба с болезнями сельскохозяйственных культур в Сибири [Текст] / В. А. Чулкина, Н. М. Коняева, Т. Т. Кузнецова. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 253 с.

12. Чулкина, В. А. Эпифитотология (экологические основы защиты растений) [Текст]: учеб. пособие / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов; под ред. акад. А.А. Жученко; РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1998. – 198 с.

13. Чумаков, А. Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур [Текст] / А. Е. Чумаков, Т. И. Захарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 208 с.

14. Юшкевич, Л. В. Защита яровой пшеницы от болезней в системе интенсивных технологий ее возделывания, в лесостепной зоне Западной Сибири [Текст]: сборник науч. работ / Л.В. Юшкевич / Том 1. Земледелие, животноводство, экономика. – Омск, 1998. – С. 123-131.

1. Geshele E. E. *Bolezni zernovykh kul'tur v Sibiri* [Diseases of cereal crops in Siberia]. Moscow. 1956. 127 s.

2. Doronin V. G., Krivosheeva S.V. *Preparaty dlya zashchity yarovoi myagkoi pshenitsy ot listosteblevykh boleznei* [Preparations for protection of spring soft wheat against leaf-stem diseases]. *Zemledelie*. 2010. N1. pp. 46-48.

3. Doronin V. G. *Effektivnost' preparatov pri zashchite yarovoi myagkoi pshenitsy ot listosteblevykh boleznei v yuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri* [Protection of soft spring wheat from the leaf-stem diseases]. *Zemledelie*. 2016. N6.

4. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta (S osnovami stati-sticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of field experiment (With bases of statistical processing of research results)]. Moscow. Kolos. 1979. 416 p.

5. *Metodicheskie ukazaniya po gosudarstvennym ispytaniyam fungitsidov,*

antibiotikov i protravitelei semyan sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [Methodology on state tests of fungicides, antibiotics and disinfectants of agricultural crops seeds]. Moscow. 1985. 130 p.

6. Mironova G. V. *Khimicheskaya zashchita yarovoi pshenitsy ot boleznei* [Chemical protection of spring wheat against disease]. Collection of research papers. "Intensification of grain production in Western Siberia". Novosibirsk. 1992. pp. 18-25.

7. Peresypkin V. F. *Atlas boleznei polevykh kul'tur* [Atlas of diseases of field crops]. Kiev. Urozhai. 1987. 144 p.

8. *Sorta sel'skokhozyaistvennykh kul'tur selektsii GNU SibNIISKh* [Crop varieties breeding of SRI "Siberian Research Institute of Agriculture"]. Ed. edited by I. R. Rutts. Omsk. Variant-Omsk. 2013. 144 p.

9. *Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiiskoi Federatsii. 2012 god. Spravochnoe izdanie* [List of pesticides and agrochemicals permitted for use on territory of Russian Federation. 2012. Reference book]. Supplement to the journal "Protection and quarantine of plants. 2012. N4. – 580 p.

10. Teplyakov B. I., Teplyakova O. I. *Bolezni yarovoi pshenitsy v Zapadnoi Sibiri* [Diseases of spring wheat in Western Siberia]. *Zashchita i karantin rastenii*. 2003. N 1. pp. 7-18.

11. Chulkina V. A., Konyaeva N. M., Kuznetsova T. T. *Borba s boleznyami selskokhozyaistvennykh kultur v Sibiri* [Control of diseases of agricultural crops in Siberia]. Moscow. Rosselkhozizdat. 1987. 253 p.

12. Chulkina V. A., Toropova E. Yu., Stetsov G. Ya. *Epifitotologiya (ekologicheskie osnovy zashchity rastenii)* [Epiphytology (ecological bases of plant protection)]. Ed. by professor A. A. Zhuchenko. Novosibirsk. 1998. 198 p.

13. Chumakov A. E., Zakharova T. I. *Vredonosnost boleznei selskokhozyaistvennykh kultur* [Diseases injuriousness on agricultural crops]. Moscow. Agropromizdat. 1990. 208 p.

14. Yushkevich L. V. *Zashchita yarovoi pshenitsy ot boleznei v sisteme in-tensivnykh tekhnologii ee vozdel'yvaniya, v lesostepnoi zone Zapadnoi Sibiri* [Protection of spring wheat against diseases in the system of intensive technology of its cultivation in forest-steppe zone of Western Siberia]. Collection of research papers. Vol. 1. Agriculture, livestock, economics. Omsk. 1998. pp. 123-131.

УДК 631.51 : 633.2/.3(60)

А. М. Емельянов

ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Ключевые слова: осадки, температура, гидротермические условия, динамика, полевые культуры, технология, урожай.

Разработка и освоение технологии возделывания полевых культур и их продуктивность находятся в прямой зависимости от почвенно-климатических и агрометеорологических условий региона. Цель исследований – дать объективную характеристику условий сухостепной зоны Бурятии (а землепользование Бурятского НИИСХ находится в эпицентре сухой степи) для обоснования технологических решений при освоении адаптивной системы земледелия и кормопроизводства в регионе.

За шесть месяцев осенне-зимнего периода (октябрь - март) в сухостепной зоне Республики Бурятия по средним многолетним данным Иволгинской АМС (1961 - 2010) выпадает всего 28,8 мм осадков, что составляет лишь 12,0 % годовой нормы. За вегетационный период - с мая по сентябрь – сумма осадков составляет 204,7 мм (85,2%), из них в июле - августе – 127,6 мм (62,3%), с колебаниями по годам от 36,0 мм (1979) до 231,6 мм (1998). Наряду с количественными показателями суммы осадков и температурного режима важное значение имеют показатели гидротермических условий в период вегетации растений, учет которых необходим при принятии технологических решений системы земледелия и кормопроизводства.

A. Emelyanov

HYDROTHERMAL CONDITIONS OF FIELD CROP CULTIVATION IN THE DRY STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Keywords: precipitation, temperature, hydrothermal conditions, dynamics, field crops, technology, yield

Development and implementation of techniques for field crop cultivation and their productivity are directly dependent on the soil, climatic and agro-meteorological conditions of the region. According to the multi-year data of the Ivolga Agro-Meteorological Station (1961-2010), during the six months of the autumn-winter period (October - March) in the dry steppe zone of the Republic of Buryatia the average precipitation is only 28.8 mm, which is only 12.0% of the average annual rainfall. During the growing season – from May to September the average rainfall amount is 204.7 mm (85.2%), including 127.6 mm (62.3%) of rainfalls in July – August, with yearly fluctuations from 36.0 mm (1979) to 231.6 mm (1998).

Besides such quantitative parameters as amount of precipitation and temperature, indicators of hydrothermal conditions play an important role during the growing season. They should be taken into account when choosing a system of techniques and fodder production.

Емельянов Александр Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: agro@bgsha.ru

Alexander M. Emelyanov, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of plant production, grassland management and horticulture, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: agro@bgsha.ru

Введение. Технология возделывания сельскохозяйственных культур, их продуктивность и урожай зависят прежде всего от почвенно-климатических условий региона. В земледельческой территории Республики Бурятия выделены три основные агроклиматические зоны:

- *Сухостепная.* Преобладают каштановые мучнисто-карбонатные почвы супесчаного и легкосуглинистого гранулометрического сложения с содержанием гумуса 1 -3%. Сумма среднесуточных температур выше 10° С колеблется от 1750 до 2000, а продолжительность безморозного периода – от 95 до 116 дней. Среднегодовая сумма осадков составляет 205 - 250 мм, из которых 55 - 65% выпадает во второй половине лета (июль - август). Включает Южную (или *Центральную*) подзону (Иволгинский, Селенгинский, часть Джидинского, Тарбагатайского и Мухоршибирского районов), *Удинскую* подзону (Заиграевский, Хоринский, Кижингинский и западная часть Еравнинского районов), а также *Баргузинскую* сухостепную подзону (Баргузинский и Курумканский районы).

- *Степная.* С преимущественным распространением черноземов малогумусных мучнисто-карбонатных и серых лесных неоподзоленных и темнокаштановых почв. По сравнению с каштановыми почвами здесь несколько выше содержание гумуса - до 4 - 5%. Сумма температур выше 10°С - 1700 - 1737. Продолжительность безморозного периода - 90 - 100 дней. Среднегодовая сумма осадков - 320 - 340 мм, из которых 60 - 65% выпадает в июле - августе. Включает *Центральную* (или южную) степную подзону (часть Тарбагатайского, Мухоршибирского, Бичурского и Кяхтинского районов) и *Джидинскую* степную подзону (часть Джидинского и Закаменского районов).

- *Лесостепь.* Разобщенные лесостепные территории республики по природным условиям резко различаются между собой. Система земледелия выделяет три самостоятельные лесостепные зоны и две подзоны: *Прибайкальская*. Почвенный покров представлен серыми лесны-

ми, дерново-лесными, дерново-подзолистыми почвами. Подзона выделяется сравнительно лучшими климатическими условиями. Сумма среднесуточных температур выше 10°С составляет 1300 - 1500, продолжительность безморозного периода - 100 - 117 дней, среднегодовая сумма осадков - 350 - 420 мм. Включает Прибайкальский и Кабанский районы.

Тункинская (Присаянская) подзона представлена земледелием Тункинского района с преобладанием серых лесных и дерновых слабооподзоленных почв. В отличие от Прибайкальской подзоны климат здесь континентальнее. Сумма температур выше 10°С составляет 1400 - 1600, безморозный период - 98 - 100 дней, среднегодовая сумма осадков - 410 - 450 мм.

Кроме основных земледельческих зон, в республике выделены *Закаменская горная* лесостепная и *Еравнинская мерзлотная* лесостепная зоны, земледелие в которых весьма ограничено из-за укороченного безморозного периода и сильно нерасчлененного характера рельефа.

Система земледелия в этих условиях предполагает выращивание, в основном, скороспелых сортов кормовых культур, в том числе редьки масличной, овса и ячменя, а также многолетних трав семейства мятликовых [1, 7, 8, 11].

Около половины земледельческой территории расположено в условиях сухой степи с соответствующими требованиями технологических решений. Одна треть площади пашни находится в условиях степной зоны, по температурному режиму незначительно отличающейся от сухостепной, но с несколько лучшими условиями увлажнения, что дает предпосылки для получения более высоких урожаев. И только 10 - 12% пахотных земель расположено в условиях Прибайкальской и Тункинской лесостепи – в более благоприятных по количеству осадков и с менее континентальными колебаниями температур в результате воздействия озера Байкал [2, 7, 9].

Цель исследований – дать объективную характеристику условий сухостепной

зоны Бурятии (землепользование Бурятского НИИСХ находится в эпицентре сухой степи) для обоснования технологических решений при освоении адаптивной системы земледелия и кормопроизводства в регионе.

Задача – проанализировать динамику некоторых агрометеорологических и гидротермических показателей и дать им оценку в процессе метеонаблюдений за многолетний (1961 - 2010) период.

Условия и методы исследований. Агрометеорологическое обеспечение научно-исследовательских работ Бурятского НИИСХ в связи с перебазированием в 1961 году Бурятской государственной сельскохозяйственной опытной станции из пос. Тодохта Заиграевского района в пос. Иволгинск Иволгинского района проводит организованная Забайкальским управлением гидрометеорологической службы Иволгинская агрометеорологическая станция. Проведен анализ показателей метеонаблюдений станции, представляемых в ежедекадных сведениях по форме ТСХ-8, которые дают характеристику агрометеорологических условий и являются основанием для анализа эффективности технологических приемов и оценки сортов, создаваемых в полевых опытах Бурятской ГСХОС, преобразованной в 1980 году в Бурятский НИИСХ.

Результаты и обсуждение. Климат региона резко континентальный. Амплитуда температуры как в суточном, так и в го-

довом периоде выражена особенно резко.

Общую ситуацию для земледелия в регионе характеризует уровень агроклиматического потенциала. Академик П. Л. Гончаров считает, что если в среднем по России агроклиматический потенциал принять за единицу, то по Забайкалью, Хакасии, Тыве и Якутии он колеблется в пределах 0,46 - 0,48, по Восточной Сибири – 0,52 - 0,54, по Западной Сибири – 0,56 - 0,58 [3].

В Республике Бурятия, как мы отмечали в предыдущих работах [4,5], основным лимитирующим фактором урожайности является количество атмосферных осадков и их распределение по месяцам. В сухостепной зоне (по данным Иволгинской АМС) средняя годовая норма составляет 240,2 мм. При этом за шесть осенне-зимних месяцев (октябрь - март) количество осадков колеблется в пределах 18,3 - 37,6 мм, что составляет 7,6 - 15,3% к соответствующим годам или 12,0% к средней многолетней норме. Максимум годового количества атмосферных осадков (иногда до 70% и более) выпадает в июле - августе. По усредненному показателю их количество составляет 127,6 мм, или 53,1%, с колебаниями по годам от 24,2% (2007) до 76,2 % (2000). Меньше 100 мм осадков в июле - августе выпадало в 1964, 1969, 1974, 1975, 1977, 1979, 1980, 1981, 1987, 1989, 1993, 2002, 2007, 2009 и 2010 годы, то есть в 15 случаях из 50 (табл. 1).

Таблица 1 – Сумма атмосферных осадков и среднесуточная температура воздуха с группировкой по десятилетиям за 1961 - 2010 годы

Годы	Осадки, мм			Температура, °С		
	май - сентябрь	июль - август	годовые	май - сентябрь	июль - август	годовая
Среднее многолетнее за 1961 - 2010 гг.	204,7	127,6	240,2	14,1	17,6	- 0,8
1961 - 1970	201,4	131,4	244,7	13,7	17,5	-1,4
1971 - 1980	170,7	103,8	203,6	13,7	17,1	-1,4
1981 - 1990	229,4	135,2	260,6	13,5	17	-0,9
1991 - 2000	230,5	156,4	261,1	14,4	18,1	-0,1
2001 -2010	191,4	111,4	230,6	15,0	18,6	0,1

Учитывая эту особенность в годовом распределении осадков, технологические решения системы земледелия и кормопроизводства должны предполагать более эффективное использование июльско-августовского максимума атмосферных осадков за счет специализации производства, выбора соответствующих культур и сортов, структуры посевных площадей, сроков посева, а также других приемов земледелия и кормопроизводства.

Однако расчет в системе земледелия только на июльско-августовские осадки был бы ошибочным. В формировании урожая необходимо задействовать осадки всего весенне-летнего периода, то есть за май - сентябрь. Средняя многолетняя норма осадков за этот период составляет 204,7 мм (85,2% годовой нормы) с колебаниями по годам от 83,2 мм (1979) до 293,2 мм (1988) и даже до 337,3 мм – в 1998 году. В названные годы в целом по Бурятии со всей посевной площади зерновых была получена самая низкая урожайность – по 3,9 ц/га в 1979 году (валовой сбор 165,7 тыс. тонн с посевной площади 427,7 тыс. га) и самая высокая урожайность зерновых культур – по 18,0 ц/га в 1988 г. Со всей посевной площади (381,9 тыс. га) валовой сбор зерна в этом году составил 688,6 тыс. тонн. Это характеризует потенциальные возможности адаптивно-ландшафтной системы земледелия в Республике Бурятия и говорит о возможности повышения урожайности до 14 - 18 ц/га со всей площади зерновых [4, 5, 6]. В 1998 году, несмотря на лучшие условия увлажнения, в результате, так называемого, реформирования сельского хозяйства и сокращения материально-технического обеспечения, урожайность зерновых составила по 10,7 ц/га с площади 306,3 тыс. га.

Наиболее засушливыми были 1972, 1974 гг., затем подряд 1976 - 1981 гг., а также 1989, 2002, 2007, 2009 и 2010 годы, когда сумма осадков за май - сентябрь снижалась до 83,2 - 95,3 мм и не превышала 148,4 - 168,0 мм, что составляет 40,7 - 82,3% среднемноголетней нормы. За 1961 - 2010 гг. по показателям

количества осадков в пределах средней многолетней нормы (200 - 209 мм) было лишь четыре года. В 26 случаях сумма осадков была ниже этого, в том числе по 14 годам в пределах 160 - 199 мм (засушливые) и по 12 годам – от 80 до 159 мм (острозасушливые). В 20 случаях сумма осадков была выше среднемноголетней нормы, при этом в 12 случаях превышение нормы составляло 20 - 60 мм (с удовлетворительным увлажнением), а по 8 годам – на 61 - 80 мм (благоприятные по условиям увлажнения годы).

Другим важным фактором агрометеорологической характеристики условий региона является температура воздуха.

Метеорологические условия Иволгинской долины типичны для сухой степи и характеризуются среднегодовой температурой воздуха – 0,8°C. Самые низкие среднегодовые температуры отмечались в 1974 году (- 2,3°C), в 1961 и в 1970 годах (- 2,1°C), а также в 1984 году (- 2,0°C). Плюсовые среднегодовые температуры воздуха зарегистрированы в 2003 и 2008 гг. (0,5°C), в 2002 и 2004 годах (0,6°C) и в 2007 году – плюс 1,6°C. Среднесуточная температура воздуха за май - сентябрь составляла 14,1°C и колебалась по годам от 12,5°C (1983) до 16,1°C - в 2002 году. Группировка по числу лет с разной годовой среднесуточной температурой воздуха выявила соответствие многолетнему среднесуточному показателю (14,1 - 14,2°C) по четырем годам - 1964, 1979, 1990 и 1993 году. В 30 случаях температура была ниже, в 16 случаях - выше этого показателя.

Обеспеченность растений влагой чаще оценивают по сумме осадков. Однако такая оценка условий увлажнения сельскохозяйственных культур за вегетационный период недостаточна. Она не учитывает испаряемости влаги в течение вегетации растений, которая зависит, в основном, от прихода солнечной радиации и обусловленного этим температурного режима. Поэтому в агрометеорологии для оценки условий увлажнения территории используют отношение количества осадков к испаряемости.

В качестве такой комплексной оценки широко применяют предложенный в 1928 году Г. Т. Селяниновым гидротермический коэффициент (ГТК), который определяет частное от суммы осадков за период или отрезок вегетации растений и суммы активных температур за тот же период с поправкой на испаряемость умножением на десять.

Согласно Г. Т. Селянинову [10], величина ГТК за июнь - август больше 1,6 характеризует избыточно влажную зону, 1,6 - 1,3 – лесную влажную зону, 1,3 - 1,0 – лесостепь (недостаточное увлажнение), 1,0 - 0,7 – степь (засушливая зона), 0,7 - 0,4 – сухую степь (очень засушливая зона), 0,4 и меньше – полупустыню и пустыню.

Наши расчеты, по показателям Иволгинской АМС за 1961-2010 гг., характеризуют регион как засушливую зону (табл. 2).

Гидротермический коэффициент, по Г.Т. Селянинову, по средним многолетним

данным за июнь - август составил 1,06, за май - сентябрь - 1,08. При этом амплитуда колебания гидротермических условий по пятилетиям достигает показателей от 0,63 до 1,22 за июнь - август и от 0,71 до 1,37 - за май - сентябрь, то есть от очень засушливой до недостаточно увлажненной.

Изучение величины гидротермического коэффициента по годам исследований за июнь - август по 24 годам дало результат об очень засушливой и засушливой зоне, в том числе за 1979 год было отнесено к полупустыне (ГТК = 0,24). По 12 годам по показателям засушливости получен результат недостаточного увлажнения (ГТК 1,3-1,0), по 8 годам влажной зоны (ГТК 1,6 - 1,3) и по 6 годам (1971, 1973, 1985, 1988, 1990 и 1998 гг.) показатель ГТК был от 1,66 до 1,98, что характеризует эти годы как более благоприятные.

Таблица 2 – Динамика гидротермических показателей по десятилетиям за 1961 - 2010 гг.

Годы	За июнь - август			За май - сентябрь		
	сумма осадков	сумма t ⁰ C	ГТК	сумма осадков	сумма t ⁰ C	ГТК
Среднее многолетнее за 1961 - 2010 гг.	166,2	1561	1,06	204,4	1900	1,08
1961 - 1970	163,2	1524	0,93	201,4	1819	0,90
1971 - 1980	133,9	1530	1,14	170,7	1835	1,07
1981 - 1990	190,2	1484	0,78	229,4	1826	0,80
1991 - 2000	188,4	1596	0,85	230,5	1964	0,85
2001 - 2010	155,5	1670	1,07	191,4	2062	1,08

По показателям же ГТК за май - сентябрь (полный период вегетации) в 22 случаях территория отнесена к засушливой и очень засушливой (ГТК – 1,0 - 0,4), в 15 случаях – с недостаточным увлажнением (ГТК - 1,3 - 1,0), в 11 случаях – как влажная зона и дважды (1985 и 1998) – как избыточно влажная зона.

В разрезе по месяцам амплитуда колебания гидротермических условий имеет значительную величину. По средним многолетним показателям – от очень за-

сушливой и засушливой (май-июнь) до недостаточно увлажненной (табл. 3).

За май регион характеризуется как очень засушливый и засушливый по 38 годам (76%) из 50, в том числе в 19 случаях (38%) отнесен к полупустыне и пустыне (ГТК менее 0,4). Особенно низкий гидротермический коэффициент за май (менее 0,2) был в 1968, 1970, 1971, 1973, 1986, 1990, 1992, 1996, 2000 и 2010 гг. По семи годам отнесен с недостаточным увлажнением и лишь в 5 случаях – 1966,

1977, 1982, 1985 и 1991 гг. – к влажным и избыточно влажным (ГТК – более 1,3).

В июне сохраняются показатели ГТК очень засушливой и засушливой зоны. К такой оценке за июнь относятся 35 лет (70%) из пятидесяти, в том числе по 12 годам (24%) характеризуются по услови-

ям полупустыни. С показателями июня с ГТК менее 0,4 отнесены 1969, 1976, 1979, 1980, 1981, 1989, 1996, 1997, 2000, 2002, 2003 и 2010 гг. Из категории недостаточного увлажнения (ГТК - 1,0-1,3) были пять лет (10%) и влажные – ГТК более 1,3 - десять лет (20%).

Таблица 3 – Динамика гидротермических условий за вегетационный период по месяцам, с группировкой по пятилетиям за 1961-2010 гг.

Годы	Месяц				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Среднее многолетнее за 1961-2010 гг., в том числе :	0,62	0,81	1,19	1,16	1,83
1961 - 1965	0,86	0,70	1,46	1,06	1,81
1966 - 1970	0,59	0,70	1,04	1,36	2,51
1971 - 1975	0,29	0,89	1,49	0,94	2,45
1976 - 1980	0,78	0,37	0,67	0,87	1,44
1981 - 1985	0,95	1,28	1,44	1,33	2,01
1986 - 1990	0,29	1,22	1,21	1,20	1,75
1991 - 1995	0,55	0,82	0,95	1,65	3,03
1996 - 2000	0,53	0,52	1,76	1,24	1,32
2001 - 2005	0,77	0,50	1,14	1,23	1,17
2006 - 2010	0,64	1,20	0,81	0,71	1,15

Июль в условиях региона характеризуется относительным обилием атмосферных осадков и самой высокой среднесуточной температурой воздуха. Поэтому по 19 годам из 50 (38%) ГТК показывал высокую влажность и избыточное увлажнение и в 9 случаях (18%) – недостаточное увлажнение (ГТК более 1,0). Вместе с тем, и в июле количество лет с показателями гидротермического коэффициента, характеризующими очень засушливую и засушливую зону, сохраняют значительную величину - 22 года (44%), в том числе в 5 случаях (10%) как полупустыню. То есть, в некоторые годы в июле выпадает недостаточное количество атмосферных осадков.

В августе по общей характеристике гидротермического коэффициента 20 лет из 50 (40%) – влажные и избыточно влажные, 11 лет (22%) – с недостаточным ув-

лажнением и 19 лет (38%) относятся к категории очень засушливых и засушливых, в том числе три года (6%) – к категории полупустынь.

Поскольку в сентябре в регионе наблюдается похолодание, а гидротермический коэффициент прямо пропорционален сумме осадков за месяц и обратно пропорционален 0,1 суммы активных температур воздуха за тот же период, ГТК за сентябрь, несмотря на более чем двукратное сокращение осадков в сравнении с июлем и с августом, в 33 случаях (66%) превышал показатель ГТК влажного и избыточно влажного региона, по двум годам характеризуется недостаточным увлажнением и по 19 годам (38%) относится к очень засушливой и засушливой зоне, в том числе по трем годам как полупустыня.

Выводы: 1. В связи с недостаточной оправдываемостью среднесрочных и

долгосрочных агрометеорологических прогнозов погоды при разработке и планировании технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур следует учитывать средние многолетние показатели суммы осадков и среднесуточных температур воздуха в регионе за май - сентябрь, уделяя при этом максимум внимания комплексной характеристике по гидротермическому показателю.

2. В сухостепной зоне региона возможно возделывание зерновых и кормовых культур с длиной вегетационного периода до 100 - 110 дней по технологиям, учитывающим динамику атмосферных осадков, параметры режима влажности почвы, а также гидротермические условия, динамику атмосферных осадков по показателям их полезности (дней с агрономически полезными осадками, условно полезными и бесполезными) и другие агроклиматические характеристики.

Библиографический список

1. Агроклиматический справочник по Бурятской АССР [Текст] / Забайкальский УГМС, Читинская гидрометеорологическая обсерватория. – Ленинград: ГИМИЗ, 1960. – 190 с.
 2. Батудаев, А. П. Севообороты и плодородие почв Бурятии [Текст]: учебное пособие / А. П. Батудаев, В. Б. Бохиев, А. К. Уланов. – Улан-Удэ: Изд-во ФГБОУ ВПО "Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова", 2004. – 225 с.
 3. Гончаров, П. Л. Сорт и семена в стабилизации растениеводства азиатских территорий [Текст]: сб. науч. докл. / «Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана» / XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Улаанбаатар, 6 - 7 июня 2010 г.). Рос. акад.с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. – Новосибирск, 2010. – С. 185 - 194.
 4. Емельянов, А. М. Динамика агрометеорологических условий в сухостепной зоне Бурятии [Текст] / А. М. Емельянов // Вестник БГСХА имени В. Р. Филиппова. – 2013. – №2(31). – С. 128 - 136.
 5. Емельянов, А. М. Редька масличная в кормопроизводстве Бурятии [Текст]: научное издание / А. М. Емельянов, Л. К. Емельянова / РАСХН. Сиб. отд-ние. Бурят. НИИСХ. – Новосибирск, 2001. – 124 с.
 6. Емельянов, А. М. Технология полевого кормопроизводства Бурятии [Текст]: учебное пособие / А. М. Емельянов, А. Б. Бутуханов. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2015. – 386 с.
 7. Жуков, В. М. Климат Бурятской АССР [Текст] / В. М. Жуков. – Улан-Удэ, 1980. – 188 с.
 8. Ишигенов, И. А. Агропочвенное районирование Бурятии для целей сельского хозяйства [Текст] / И. А. Ишигенов, О. В. Макеев, Э. М. Бухольцева / Материалы второго регионального совещания по проблемам развития производительных сил Бурятской АССР (сельское хозяйство). – Улан-Удэ, 1971. – С. 54 - 71.
 9. Ногина, Н. А. Почвы Забайкалья [Текст] / Н. А. Ногина. – М.: Наука, 1964. – 314 с.
 10. Селянинов, Г. Т. Агрономическое понимание засухи и суховея и их распространение по европейской территории СССР. Суховеи, их происхождение и борьба с ними [Текст]. – М.: Изд-во АН СССР, 1957.
 11. Система земледелия Бурятской АССР [Текст]: рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. Бурятский НИИСХ. – Новосибирск, 1989. – 332 с.
1. *Agroklimaticheskij spravocnik po Buryatskoj ASSR* [Agro-climatic data sheet at Buryat ASSR]. Leningrad. GIMIZ. 1960. 190 p.
 2. Batudaev A. P., Bohiev V. B., Ulanov A. K. *Sevooboroty i plodorodie pochv Buryatii* [Crop rotation and soil fertility in Buryatia]. Ulan-Ude. *Izd-vo FGBOU VPO "Buryatskaya GSHA im. V.R. Philippova"*. 2004. 225p.
 3. Goncharov P. L. *Sort i semena v stabilizacii rastenievodstva aziatskih territorij* [Variety and seeds for plant growing stabilization in Asiatic Territory]. Col. Sci. Report. XIII Int. Res. and Pr. Conf. "Agrarian science to agricultural production of Mongolia, Siberia and Kazakhstan". Novosibirsk. 2010. pp. 185 - 194.
 4. Emelyanov A. M. *Dinamika agrometeorologicheskikh uslovij v suhostepnoj zone Buryatii* [Dynamics of agrometeorological conditions in dry steppe zone of Buryatia] *Vestnik BSAA named after V. Philippov*. 2013. N 2(31). pp. 128 - 136.
 5. Emelyanov A. M., Emelyanova L. K. *Redka maslichnaja v kormoproizvodstve Buryatii* [Oil radish in fodder cropping of Buryatia]. Novosibirsk, 2001. 124 p.
 6. Emelyanov A. M., Butukhanov A. B.

Tehnologiya polevogo kormoproizvodstva Buryatii [Technology of arable fodder cropping in Buryatia]. Ulan-Ude. *Izd-vo BGS HA im. V.R. Filippova*, 2015. 386 p.

7. Zhukov V. M. *Klimat Buryatskoj ASSR* [Climate of Buryat ASSR]. Ulan-Ude. 1980. 188 p.

8. Ishigenov I. A., Makeev O. V., Buholtseva J. M *Agropochvennoe rajonirovanie Buryatii dlya celej selskogo hozyajstva* [Agropedological zonation of Buryatia for the purposes of agriculture]. Matter of 2d regional conference. Ulan-Ude. 1971. pp 54 - 71.

9. Nogina N.A. *Pochvy Zabajkalya* [Soils of Transbaikalia]. Moscow. Nauka. 1964. 314 p.

10. Selyaninov G.T. *Agronomicheskoe ponimanie zasuhi i suhoveja i ih rasprostranenie po Evropejskoj territorii SSSR* [Agronomical knowing of drought and hot wind and their circulation at USSR European Territory]. Moscow. *Izd-vo AN SSSR*. 1957.

11. *Sistema zemledelija Burjatskoj ASSR* [Cropping system of Buryat ASSR: recommendation]. Novosibirsk. 1989. 332 p.

УДК 633.358

Н. В. Идимешев, А. Н. Кадычегов

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ АДАПТИВНОСТИ ГОРОХА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Ключевые слова: сорт, горох посевной, урожайность, дисперсионный анализ, экологическая пластичность, стабильность, почвенно-климатические условия, юг Средней Сибири.

Внедрение сортов с повышенной адаптивностью в производство позволяет стабилизировать среднюю урожайность в регионе. Основной целью настоящего исследования явилось изучение индивидуальной реакции сортов гороха посевного на варьирующие условия внешней среды. В сортоиспытание были включены пять сортов гороха посевного. Полевой эксперимент проведен на Ширинском ГСУ с 2010 по 2016 г. Расчет параметров адаптивности проведен по методике в изложении S.A. Eberhart, W.A. Russell (1966). Определены коэффициент линейной регрессии (b_i) и дисперсии (σ^2_{ϵ}). Основное влияние на вариабельность урожайности оказывали условия выращивания растений, то есть фактор «год». Доля его влияния на формирование признака была 86%. Взаимодействие между факторами достоверно при 5 %-ном уровне значимости и составляет 4 %.

Наиболее отзывчивыми на изменение условий выращивания оказались сорта Яхонт и Аннушка, которые при повышении уровня урожайности по опыту на 1 ц/га увеличивали свою урожайность на 1,34 и 1,13 ц/га, соответственно. Сорта Радомир и Кемчуг слабее реагировали на изменение условий среды, чем в среднем весь набор изучаемых сортов гороха посевного. Их лучше использовать на экстенсивном фоне, где дадут максимум отдачи при минимуме затрат.

N. Idimeshev, A. Kadychegov

ASSESSMENT OF PEA ADAPTABILITY PARAMETERS IN THE STEPPE OF SOUTHERN MID-SIBERIA

Keywords: variety, field pea, yield, analysis of variance, ecological plasticity, stability, edaphoclimatic parameters, Southern Mid-Siberia.

Introduction of highly adaptive varieties can improve the average crop productivity in the region. The main objective of this study was to investigate an individual response of field pea varieties to environmental changes. Five varieties of field pea were tested. The first experiments were carried out at Shirinski State Variety Trial Station in 2010-2016. The calculation of adaptability parameters was made according to S.A. Eberhart and W.A. Russell's method (1966). The coefficients of linear regression (b_i) and dispersion (σ^2_{ϵ}) were estimated. The main factor determining the crop productivity

was a "year" factor that is the crop growing conditions. The share of its influence on crop yields was 86%. The interaction between factors is trustworthy at 5% of significance and is equal to 4 %.

Yahont and Annushka varieties proved to be the most responsive to the changes of growing conditions. If other varieties increased their yields by 1 centner/ha, they increased their productivity by 1.34 and 1.13 centner/ha respectively. Radomir and Kemchug varieties are less responsive to the environmental changes in comparison to all the other field pea varieties at average. It is better to use them at extensive cultivation and they will give the highest yield at low expenses.

Идимешев Николай Витальевич, аспирант кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», 655617, Республика Хакасия, г. Абакан, пр. Ленина 92; e-mail: idimeshev.nik@mail.ru;

Nikolai V. Idimeshev, postgraduate student of Agronomy Chair, FSBEI HE "Khakass State University named of N. F. Katanov", 92 Lenin St., Abakan, 655617, Republic of Khakassia, Russia, e-mail: idimeshev.nik@mail.ru;

Кадычegov Алексей Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, доцент, заведующий кафедрой агрономии ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», 655617, Республика Хакасия, г. Абакан, пр. Ленина 92; e-mail: kadychegov@mail.ru;

Aleksey N. Kadychegov, Candidate of Agricultural Sciences, a senior researcher, associate professor, Head of Agronomy Chair, FSBEI HE "Khakass State University named of N. F. Katanov", 92 Lenin St., Abakan, 655617, Republic of Khakassia, Russia, e-mail: kadychegov@mail.ru

Введение. Внедрение сортов с повышенной адаптивностью в производство позволяет стабилизировать среднюю урожайность в регионе. В настоящее время необходимо иметь отклик генотипа на изменения условий произрастания растений. Для оценки реакции сорта необходимо провести его испытание под воздействием меняющихся факторов изменчивости и провести расчёт параметров адаптивности на основе статистических методов. Ф. М. Стрижова и В. М. Стрижов [7] предлагают шире применять различные методы оценки адаптивных свойств, что дает возможность проводить более глубокую и разностороннюю оценку изучаемого материала.

В широкую практику сортоиспытания и оценки исходного материала введена методика, разработанная S. A. Eberhart, W. A. Russell [8]. Методика Эберхарта и Расселла (S. A. Eberhart, W. A. Russell) позволяет определить коэффициент линейной регрессии (b_i), который показывает реакцию сорта на улучшение агротехники возделывания культуры и дисперсии (σ^2_d), характеризующий стабильность сорта в меняющихся факторах жизни расте-

ний [3].

Основной целью исследования являлось изучение индивидуальной реакции сортов гороха посевного на варьирующие условия внешней среды.

Условия и методы исследования. Размещение полевых опытов проведено на Ширинском ГСУ, который обслуживает степную зону Республики Хакасия. Опыты проведены на основе общепринятой методики [4]. Исследования проведены на основе договора между Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» и Филиалом федерального государственного бюджетного учреждения «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва.

В годы исследования количество осадков в вегетационный период культуры (май – август) составило в 2010 году – 311,0 мм, 2011 году – 225,3 мм, в 2012 году – 320,8 мм, в 2013 году – 237,0 мм, в 2014 году – 371,0 мм, в 2015 году – 261,6

мм и 2016 году – 263,7 мм. Средняя многолетняя сумма осадков за период вегетации находилась в пределах 284,3 мм.

Наиболее высокая среднемесячная температура в мае была отмечена в 2015 году и составила 11,3°C. Июнь был наиболее жарким в 2011 и 2012 гг., когда среднемесячная температура находилась в пределах 18,7 °C. В 2010 и 2015 гг. среднемесячная температура июля была около 20°C. В августе 2013 года среднемесячная температура составила 17,3°C, что выше средней многолетней на 1°C. Средняя многолетняя температура мая в годы исследования была 11,7°C, июня – 18°C, июля – 19,9°C и августа – 16,3°C.

Делянки располагались двумя ярусами в четырёхкратной повторности. Учетная площадь делянок – 25 м². Посев проведен в первой декаде мая. Агротехника выращивания культуры общепринятая для степной зоны юга Средней Сибири [6].

В опыт были включены 5 сортов гороха посевного, допущенных к использованию по Республике Хакасия.

Двухфакторный дисперсионный анализ цифрового материала проведен при помощи программы FieldExpert Д. Н. Акимова [1] по методике Б. А. Доспехова [2]. Параметры адаптивности рассчитаны по методике Эберхарта и Расселла (S. A. Eberhart, W. A. Russell) [7], изложение и интерпретация результатов исследования – согласно методике, предложенной В. А. Зыкиным с соавторами [5].

Результаты исследования и их обсуждение. Для определения вклада изучаемых факторов общую дисперсию разложили на составляющие и определили долю влияния фактора «сорт», «год» и их эффект взаимодействия (сорт x год). Фактор «год» рассмотрен как комплексный эффект влияния факторов (метеорологических, почвенных, агротехнических) на урожайность гороха посевного.

На основании дисперсионного анализа установлено, что вклад фактора «год» в общую изменчивость урожайности пяти сортов гороха посевного составил 86 % (рис.). Доминирующий вклад фактора «год» в общую изменчивость урожайности

гороха посевного вызван существенными колебаниями признаков в годы исследования. Урожайность гороха посевного в целом по опыту была в 2014 году 7,6 ц/га, а в 2011 году - на уровне 20,2 ц/га (табл.). Средняя урожайность гороха посевного пяти сортов за семь лет оценки составила 13,7 ц/га.

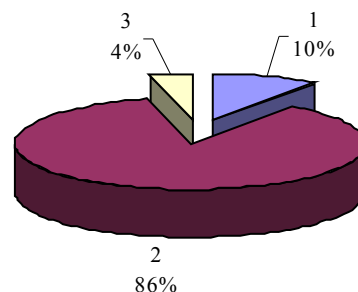


Рисунок – Вклад факторов в изменчивость урожайности, %:
1 - сорт; 2 - год; 3 - год x сорт

Высокий вклад фактора «год» позволяет отметить, что урожайность гороха посевного в Ширинской степи Республики Хакасия подвержена высокой изменчивости по годам. Следует отметить, что представленные сорта обладают достаточно высоким потенциалом продуктивности. Сорт Яхонт в 2011 году сформировал урожайность в пределах 24,2 ц/га, сорт Аннушка – 22,7 ц/га (табл.).

Вклад сортовых различий в общую изменчивость признака составил 10% (рис.). Сорта Радомир, Аннушка, Кемчуг и Яхонт показали среднюю урожайность в годы исследования в пределах от 14,1 до 14,7 ц/га ($HC\bar{P}_{05} = 0,25$ ц/га) и только сорт Ямальский – 11,0 ц/га (табл.). Невысокий вклад генотипических различий в изменчивость урожайности обусловлен тем, что в расчётах использованы сорта, уже прошедшие государственное сортоиспытание и рекомендованные производству. Данные сорта обладают очень близким потенциалом продуктивности, а их изменчивость вызвана в большей степени модификационной изменчивостью.

Для расчёта коэффициентов линейной регрессии b_i и стабильности σ_d^2 по методике S. A. Eberhart, W. A. Russell [7] необходимо установить вклад в общую

Таблица – Урожайность сортов гороха посевного и показатели адаптивности

Сорт	Урожайность сортов гороха посевного в годы исследования, ц/га							Yi	bi	σ^2_d
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016			
Радомир	13,4	21,0	15,3	12,3	9,4	9,3	18,2	14,1	0,80	3,21
Аннушка	14,8	20,9	22,7	7,8	7,4	11,6	17,4	14,7	1,13	4,52
Кемчуг	14,5	20,7	17,4	11,3	8,2	13,7	15,6	14,5	0,74	2,84
Яхонт	12,7	24,2	17,5	6,3	7,3	10,2	21,4	14,2	1,34	2,62
Ямальский	14,0	14,4	14,9	5,0	5,8	5,0	18,2	11,0	1,00	6,38
Yj	13,9	20,2	17,6	8,5	7,6	10,0	18,2			
Ij	0,17	6,53	3,85	-5,17	-0,09	-3,75	4,45			

НСР₀₅ фактора «сорт» - 0,25 ц/га; фактора «год» - 0,3 ц/га; взаимодействия факторов «сорт x год» - 0,1 ц/га

изменчивость признака взаимодействия «генотип x среда» на основе дисперсионного анализа.

Вклад взаимодействия «генотип x среда» в общую изменчивость урожайности гороха посевного был существенным на 5%-ном уровне значимости и составил 4% (рис.), что позволяет провести расчёт параметров адаптивности. Для расчёта b_i рассчитывают вначале индексы условий среды (табл.). На основе индексов условий среды следует отметить, что годы исследований различались, что и отразилось на результатах исследования.

Лучшие условия для роста и развития растений были в годы:

1. (2011) - $I_j = + 6,53$;
2. (2016) - $I_j = + 4,45$;

худшие условия сложились в годы:

3. (2013) - $I_j = - 5,17$;
4. (2015) - $I_j = - 3,75$.

Коэффициент пластичности b_i позволяет определить уровень реакции сорта на изменение условий выращивания. Чем выше значение коэффициента $b_i > 1$, тем большей пластичностью обладает сорт. Такие сорта необходимо возделывать на высоком уровне агротехники. В данную группу отнесены сорта Яхонт и Аннушка (при увеличении среднего уровня урожайности по опыту на 1 ц/га они повышали свой на 1,34 и 1,13 ц/га, соответственно).

В случае $b_i < 1$ сорт реагирует слабее на изменение условий среды, чем в среднем весь набор изучаемых сортов. Сорта Радомир и Кемчуг можно выращивать при более низком уровне агротехники. На

таких фонах они реализуют свой потенциал продуктивности при минимальных затратах.

При условии $b_i = 1$ сортовые потребности в факторах жизни культуры в полной мере соответствуют изменению показателя генотипа изменению уровня агротехники. У сорта Ямальский в опыте $b_i = 1$, соответственно, условия выращивания соответствуют его требованиям.

На основе F-критерия можно оценить сортовые различия по стабильности σ^2_d в выборке.

Расчёты показали, что вся изменчивость урожайности в наборе сортов вызвана только экологическими условиями, а не их генетическими особенностями. Как показывают результаты сравнения по F-критерию, различия по величине коэффициента стабильности σ^2_d между сортами гороха незначительны ($F_{ф} < F_{05}$) [5].

Выводы: 1. Доминирующий вклад в общую изменчивость урожайности гороха посевного вносил фактор «год», что указывает на нестабильность признака в меняющихся условиях среды.

2. При средней урожайности от 14,1 до 14,7 ц/га сорта гороха посевного распределились по реакции к условиям выращивания: Яхонт и Аннушка отнесены к сортам интенсивного типа, Радомир и Кемчуг – к экстенсивному типу.

Библиографический список

1. Акимов, Д. Н. Программа обработки данных полевого опыта FieldExpert I.3 Pro. [Электронный ресурс]. – Приклад. програм-

ма (728 Кб) / Д. Н. Акимов / ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий», Отраслевой фонд алгоритмов и программ, номер ФАП 9455 от 14.11.2007. – 1 электрон. диск (CD-ROM). – Системные требования: MS Excel 2003 или выше; дисковод CD-ROM; – Загл. с этикетки диска.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

3. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации [Текст] / В. А. Зыкин, В. В. Мешков, В. А. Сапега. – Новосибирск, 1984. – 24 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]. – М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 279 с.

5. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений [Текст] / Сост. В. А. Зыкин, И. А. Белан, В. С. Юсов. – Уфа: Изд-во Башкирского государственного аграрного университета, 2005. – 44 с.

6. Система ведения агропромышленного производства Республики Хакасия (технологии в растениеводстве и животноводстве) [Текст] / Россельхозакадемия, Сиб. отделение, Институт аграрных проблем Хакасии; под ред. Г. М. Чанкина, В. К. Севостьянова, Е. Я. Чебочакова [и др.]. – Абакан, 2002. – 187 с.

7. Стрижова, Ф. М. Оценка адаптивных свойств яровой пшеницы по качеству зерна с использованием математико-статистических методов [Текст]: мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. / Ф. М. Стрижова, В. М. Стрижов / Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – Кн. 2. – С. 3-6.

8. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties [Text] / S.A. Eberhart et W.A Russell// Jorp Sci. – 1966. – V.6. – № 1. – P. 36-40.

1. Akimov D. N. *Programma obrabotki dannyh polevogo opyta FieldExpert I.3 Pro*. [Data handler of the field experience FieldExpert

vl.3 Pro] Electronic resource. The applied program (728 Kb) / FSSI «The State coordination centre of information technologies», Branch fund of algorithms and programs, FAP № 9455 from 14.11.2007. 1 electronic disk (CD-ROM). System requirements: MS Excel 2003 or above; CD-ROM disk drive; The title from the disk label.

2. Dospheov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Method of the field experiment]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 352 p.

3. Zykin V. A., Meshkov V. V., Sapega V. A. *Parametry jekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz: metodicheskiye rekomendatsii* [Ecological plasticity of plants parameters, their calculation and analysis: methodological recommendations]. Novosibirsk, 1984. 24 p.

4. *Metodika raschota i otsenki parametrov ekologicheskoi plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij* [Methods of calculation and parameter estimation of ecology plasticity of crops]. Writer V. A. Zykin, I. A. Belan, V. S. Yusov. Ufa. *Izd - vo Bashkirskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*, 2005. 44 p.

5. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kultur* [Methods of state strain testing of agricultural crop]. Moscow. Kolos. 1989. Issue 2. 279 p.

6. *Sistema vedenija agropromyshlennogo proizvodstva Respubliki Hakasija (tehnologii v rastenievodstve i zhivotnovodstve)* [System of conducting agro-industrial production of the Republic of Khakassia (technologies in plant growing and animal husbandry)]. Ed. G.M. Chankina, V.K. Sevostyanov, E.Y. Chebochakova [et al.]. Abakan. 2002. 187 p.

7. Strizhova F. M., Stryzhov V. M. *Ocenka adaptivnyh svojstv yarovoj pshenicy po kachestvu zerna s ispolzovaniem matematika - statisticheskikh metodov* [Adaptability of spring wheat at to grain seeds quality using mathematical-statistic methods]. Proc. 4th Int. Conf. "Agrarian science to agriculture". Barnaul. AGAU. 2009. Book 2. pp. 3-6

8. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. Jorp. Sci. 1966. V.6. N 1. pp. 36-40.

УДК 631.51

Н. Н. Мальцев, А. П. Батудаев, Т. В. Мальцева

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА НИТРАТНЫЙ РЕЖИМ**Ключевые слова:** обработка, нитраты, азот, плодородие, пары.

В почвах Бурятии аммонийный азот превышает нитратный. Эта региональная особенность связана с недостатком тепла, что определяет отсутствие оптимальных условий для трансформации аммиака в нитраты. Главным источником азотного питания растений служит азот нитратов. Содержание нитратов в почве существенно колеблется в течение вегетационного периода, и зависит от используемых предшественников, применяемых удобрений, принятой обработки почвы и других элементов агротехники. В статье представлены результаты многолетних исследований (2004-2011 гг.) по изучению воздействия различных способов основной обработки почвы и технологий возделывания овса на динамику нитратного азота. Наблюдения проводили в полевом стационарном опыте в степной зоне Западного Забайкалья на черноземной почве. Изучали следующие способы основной обработки почвы: комбинированная, отвальная (вспашка на глубину 20-22 см), отвальная с летней перепашкой пара, гербицидная, плоскорезная (на глубину 20-22 см), плоскорезная (на глубину 12-14 см) и полупаровая. Наилучшие условия нитратообразования складываются в отвальных парах. Плоскорезные пары по накоплению нитратов уступают отвальным, но превосходят гербицидный и полупаровой пары. Различные технологии возделывания овса на зерно (второй культуры после пара) оказывают заметное влияние на динамику содержания нитратного азота. По содержанию нитратного азота в 0-20 см слое черноземной почвы лучшей является традиционная технология возделывания, включающая весеннюю вспашку на глубину 20-22 см и посев серийной сеялкой СЗП-3,6 (в мае – 5,3 мг/кг почвы, июне – 13,1, июле – 10,1, августе – 12,1 и сентябре – 7,2 мг/кг почвы).

N. Maltsev, A. Batudaev, T. Maltseva

INFLUENCE OF TILLAGE AND SOWING METHODS ON THE NITRATE MODE**Keywords:** tillage, nitrates, nitrogen, fertility, fallows.

In soils of Buryatia ammonium nitrogen exceeds nitrates. This regional peculiarity is associated with the lack of heat, what determines the absence of optimal conditions for the transformation of ammonia into nitrates. The main source of nitrogen nutrition for plants is the nitrogen of nitrates. The nitrate content in the soil varied substantially during the growing period, and depends on precursors, applied fertilizers, adopted on tillage and other farming elements.

The article presents the results of the multi-year research (2004-2011) on impact of different tillage methods and oat cultivation techniques on the dynamics of nitrate nitrogen. Observations were conducted during the field experiments on the Chernozem of the steppe zone in West Transbaikalia. The following methods of tillage were studied: mixed, mouldboard (ploughing to the depth of 20-22 cm), mouldboard ploughing with summer repeated ploughing of fallow, herbicidal, subsurface (to the depth of 20-22 cm), subsurface (to the depth of 12-14 cm) and semi-fallow. The best conditions for nitrogen formation are created at mouldboard ploughing. Subsurface fallow ploughing is not that effective for the accumulation of nitrates however it is better than herbicidal and semi-fallow ones. Various oat cultivation techniques (the second crop in the crop rotation) have a significant impact on the dynamics of the nitrate nitrogen content. The content of nitrate nitrogen in the 0-20 cm layer of Chernozem is highest at the traditional technology of cultivation, which includes spring ploughing to the depth of 20-22 cm and sowing with a serial seeding machine SZP-3.6 (in May – 5.3 mg/kg of soil, in June – 13.1 mg/kg, in July – 10.1 mg/kg, in August – 12.1 mg/kg and in September – 7.2 mg/kg of soil).

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;

Nikolai N. Maltsev, Candidate of Agricultural Sciences, a senior lecturer of the Chair of general farming, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia;

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;

Anton P. Batudaev, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of general farming, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: anton_batudaev@mail.ru;

Мальцева Тамара Васильевна, 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; e-mail: tom-1601@mail.ru;

Tamara V. Maltseva, Candidate of Agricultural Sciences, a senior lecturer of the Chair of general farming, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: tom-1601@mail.ru;

Введение. Сущность современного адаптивного подхода к обработке почвы состоит в том, чтобы принимаемое технологическое решение как можно полно отвечало всей совокупности природно-климатических факторов. В почвах Бурятии аммонийный азот превышает нитратный, что является региональной особенностью. Это связано с недостатком тепла, определяющим отсутствие оптимальных условий для трансформации аммиака в нитраты. Однако здесь главным источником азотного питания растений служит азот нитратов [4]. Содержание нитратов в почве в течение вегетационного периода существенно колеблется и зависит от используемых предшественников, применяемых удобрений, принятой обработки почвы и других элементов агротехники [2,3,1].

Цель исследований – определить влияние обработки почвы и способов посева на нитратный режим черноземной почвы в степной зоне.

Материал и методика исследований. Полевые опыты проведены на ста-

ционном агрономического факультета Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова в 2004-2007 и 2009-2011 гг. Для достижения цели исследования представлены 7 вариантов чистых паров. Агротехника в опыте принята по зональной системе земледелия [5]. Сорты зерновых культур – Лютеценс 937 (яровая пшеница), Догой (овес), норма высева, соответственно, 5,5 и 4,5 млн шт. зерен/га, глубина заделки семян – 6-8 см. Площадь деланки – 300 м² (15 м x 20 м), учетная площадь – 75 м² (15 м x 5 м), повторность – трехкратная.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях на черноземной почве степной зоны Республики Бурятия показано (табл.1), что через 7-10 дней после первой обработки почвы содержание нитратов оказалось наибольшей за вегетацию яровой пшеницы.

Второе определение данного показателя выявило более четкие отличия между вариантами. Наибольшее содержание нитратного азота отмечено на вариантах с отвальной вспашкой (отвальный и отвальный с перепашкой пары), уступает им

Таблица 1 – Динамика нитратного азота на различных парах, мг/кг почвы
(среднее за 2004-2006 гг.)

Пар	Срок определения				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Комбинированный	9,9	8,6	6,9	8,1	4,9
Отвальный	10,0	8,9	7,2	8,2	4,5
Отвальный с перепашкой	9,4	8,9	6,8	7,7	4,5
Гербицидный	9,8	6,9	5,5	6,4	3,2
Плоскорезный, 20-22 см	9,3	7,7	5,0	7,0	3,7
Плоскорезный, 12-14 см	9,4	8,5	5,4	6,7	3,5
Полупаровой	9,3	6,6	4,3	6,5	3,2

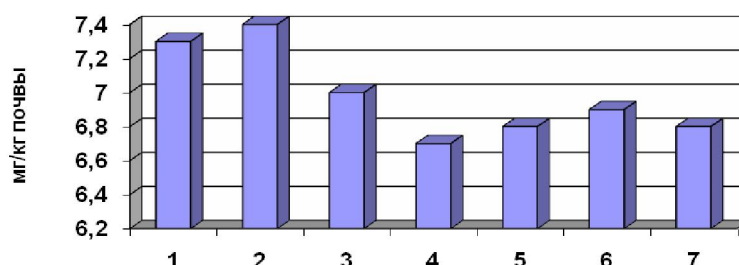
варианты с мелкими плоскорезными обработками (комбинированный и плоскорезный на 12-14 см пары). Наиболее низкие запасы нитратов обнаружены на вариантах гербицидной и с полупаровой обработки пара. Следует отметить, что к этому времени на последних двух вариантах почва не обрабатывалась.

К следующим срокам определения условия оказались более засушливыми, что негативно повлияло на ход нитрификационных процессов, что обеспечило содержание нитратного азота на уровне 5,0-7,2 мг/кг почвы. Лучшая обеспеченность нитратным азотом здесь отмечена на отвальных парах, кроме полупара. Августовское определение показало несколько лучшее содержание нитратов (6,4-8,2 мг/кг почвы). При этом более четко показано превосходство вариантов с отвальными парами.

Засушливые условия в конце августа – начале сентября совпали со снижением температуры воздуха и охлаждением почвы. К 20 сентября по этому показателю выделяются отвальные пары. Несколько уступают им плоскорезные пары. Гербицидный и полупаровой пары показали наименьшее содержание нитратного азота.

Нитратный режим почвы под посевами яровой пшеницы показал прямое влияние паровых предшественников. На момент посева этой культуры содержание нитратов находилось на уровне 6,7-7,4 мг/кг почвы.

При этом видна тенденция большего содержания нитратного азота в первый срок определения на вариантах с отвальным, комбинированным и отвальным с перепашкой парами (рис.1).



1 – комбинированный, 2 – отвальный, 3 – отвальный с перепашкой, 4 – гербицидный, 5 – плоскорезный на 20 - 22 см, 6 – плоскорезный на 12 – 14 см, 7 – полупар

Рисунок 1 – Влияние различных паров на содержание нитратного азота на момент посева яровой пшеницы (среднее за 2005-2007 гг.)

Динамика содержания нитратного азота под посевами яровой пшеницы в течение вегетационного периода представлена в таблице 2. Из таблицы 2 видно, что

запасы нитратов повышаются до середины лета, процесс нитратообразования наблюдается наиболее интенсивно во второй половине вегетационного перио-

да. Высокая обеспеченность яровой пшеницы прослеживается с середины до конца вегетации. Наибольшее содержание нитратного азота наблюдается на 20

июля. Содержание нитратного азота в почве снижается к концу вегетационного периода и варьирует по вариантам в пределах 3,1-3,8 мг/кг почвы.

Таблица 2 – Динамика содержания нитратного азота в слое 0-40 см, мг/кг почвы (среднее за 2005-2007 гг.)

Пар	Срок определения				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Комбинированный	7,3	8,7	17,5	11,7	3,7
Отвальный	7,4	8,7	16,1	11,7	3,8
Отвальный с перепашкой	7,0	8,4	13,4	11,7	3,7
Гербицидный	6,7	7,4	14,4	11,9	3,3
Плоскорезный, 20-22 см	6,8	7,4	13,8	11,7	3,7
Плоскорезный, 12-14 см	6,9	7,2	13,7	12,5	3,5
Полупаровой	6,8	6,9	12,5	10,8	3,1

Наименьшее содержание нитратного азота во все сроки определения отмечается в варианте с полупаровой обработкой пара.

При рассмотрении корреляционной зависимости между содержанием нитратного азота в почве под яровой пшеницей и ее урожайностью получена тесная корреляционная связь ($r=0,850$) при уравнении регрессии $Y=3,8610+2,9033 \cdot X$.

Можно отметить, что условия нитратообразования лучше складываются в отвальных парах, затем в плоскорезных, гербицидных и на полупаре.

Нами также установлено, что различные технологии возделывания второй зерновой культуры (овес) после чистого пара оказывают заметное влияние на динамику содержания нитратного азота (рис. 2). Следует заметить, что на момент посева содержание нитратов в слое почвы 0-20 см на всем опытном участке в среднем из 5 точек на каждом варианте находилось в пределах 5,2- 5,3 мг/кг почвы. В последующем по вариантам технологий этот показатель существенно отличался. Так, при определении в фазу кущения овса (23 июня) наибольшее содержание нитратного азота, в среднем за годы исследований, зафиксировано на варианте со вспашкой и посевом серийной зерновой сеялкой СЗП-3,6 – в сред-

нем 13,2 мг/кг почвы, при 9,9 мг в варианте с предпосевной культивацией АПД-7,2 и посевом серийной сеялкой СЗП-3,6 (вариант 2). На третьем и четвертом вариантах, где применялся посевной комплекс ПК-8,5 «Кузбасс», содержание нитратного азота находилось в пределах 10,6-11,3 мг/кг почвы, то есть несколько выше, чем при посеве СЗП-3,6 по предпосевной культивации АПД-7,2. Следовательно, условия для нитрификационных процессов после вспашки (первый вариант) складывались лучше, чем по мелкой обработке культиватором АПД-7,2 и прямом посеве посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс». Следует заметить, что глубина обработки почвы на вариантах опыта находилась на уровне 10-12 см при предпосевной культивации и 6-8 см – при прямом посеве (рис. 2).

Различия между вариантами опыта по содержанию нитратного азота, отмеченные в конце июня, сохраняются и в последующие сроки определения. Так, в июле содержание нитратов составило, соответственно, по вариантам опыта – 10,1 мг, 8,3, 8,5 и 9,4 мг/кг почвы. В августе содержание нитратов относительно июльского срока определения на всех вариантах повышалось и составило, соответственно, 12,2 мг, 10,7, 11,0 и 11,7 мг/кг почвы.

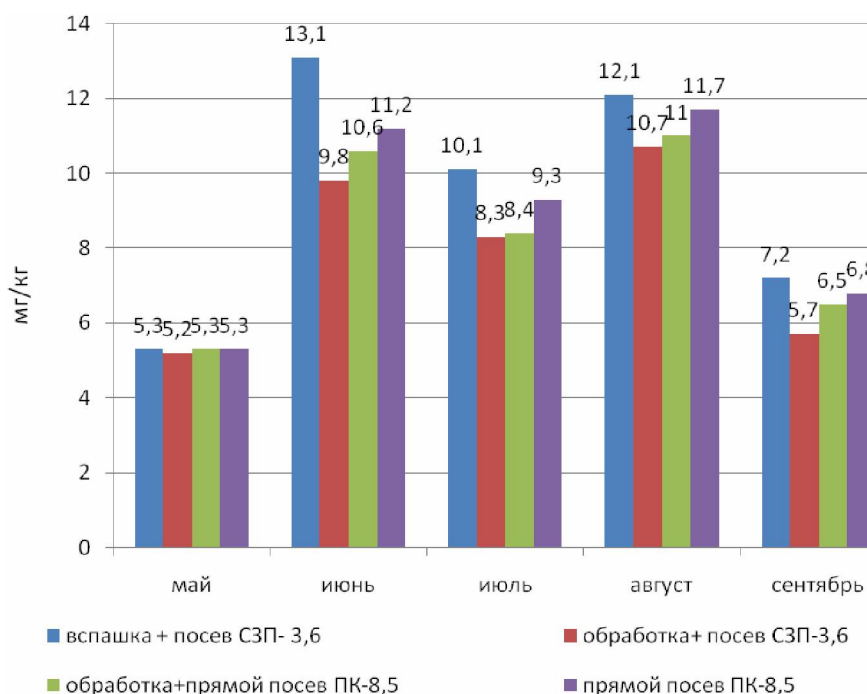


Рисунок 2 – Влияние различных способов подготовки почвы и посева на содержание нитратов в слое почвы 0-20 см, мг/кг почвы (2009-2011 гг.)

Уровни содержания нитратного азота, аналогичные его летнему определению, по вариантам рассматриваемых технологий обнаружены при осеннем (конец вегетации овса) определении пищевого режима, в части обеспеченности нитратами. Содержание нитратного азота на этот срок наибольшее на варианте технологии, включающей вспашку (7,2 мг/кг почвы), меньше других величина этого показателя на варианте с АД-7,2 и посевом серийной сеялкой СЗП-3,6. На уровне 6,6-6,8 мг/кг почвы содержание нитратного азота на вариантах с применением посевного комплекса ПК-8,5 «Кузбасс».

Заключение. Таким образом, лучшие условия нитратообразования складываются в отвальных парах (отвальный, комбинированный, отвальный с перепашкой). Плоскорезные пары по накоплению нитратов уступают отвальным парам, но превосходят гербицидный пар и полупар.

По содержанию нитратного азота в 0-20 см слое чернозёмной почвы выделяется традиционная технология возделывания овса (второй культуры после пара), включающая весеннюю вспашку на 20-22 см и посев серийной сеялкой СЗП-3,6.

Библиографический список

1. Батудаев, А. П. Теоретические и практические основы продуктивности севооборотов и плодородия почв в Западном Забайкалье [Текст]: автореф. дис.... докт. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 19.11.2003 / Антон Прокопьевич Батудаев. – Новосибирск, 2003. – 39 с.
 2. Гамзиков, Г. П. Азот в земледелии Западной Сибири [Текст]: монография / Г. П. Гамзиков. – М.: Наука, 1981. – 267 с.
 3. Лапухин, Т. П. Система применения удобрений в полевых севооборотах на каштановых почвах сухой степи Забайкалья [Текст]: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.04 : защищена 17.05.2000 / Тимофей Петрович Лапухин. – Барнаул, 2000. – 32 с.
 4. Чимитдоржиева, Г.Д. Гумус холодных почв: экологические аспекты [Текст] / Г. Д. Чимитдоржиева; отв. ред. Д. С. Орлов; АН СССР, Сиб. отд-ние, Бурят. ин-т биологии. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. – 143 с.
 5. Система земледелия Бурятской АССР [Текст]: рекомендации / Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства СО РАСХН. – Новосибирск, 1989. – 332 с.
1. Batudaev A. P. *Teoreticheskie i prakticheskie osnovy produktivnosti sevooborotov i plodorodiya pochv v Zapadnom*

Zabajkale [Theoretical and practical framework of crop rotation producing capacity and soil fertility in West Transbaikalia]. Doctoral dissertation abstract. Novosibirsk. 2003. 39 p.

2. Gamzikov G. P. *Azot v zemledelii Zapadnoj Sibiri* [Nitrogen in agriculture in West Siberia]. Moscow. Nauka. 1981. 267 p.

3. Lapuhin T. P. *Sistema primeneniya udobrenij v polevyh sevooborotah na kashtanovyh pochvah suhoj stepi Zabajkalya* [Fertilizer application system in field crop rotation

at chestnut soil in Transbaikalia dry steep]. Doctoral dissertation abstract Barnaul. 2000. 32 p.

4. Chimitdorzhieva G. D. *Gumus holodnyh pochv: ekologicheskie aspekty* [Humus of cold soils: ecological aspects]. Novosibirsk. Nauka. 1990. 143 p.

5. *Sistema zemledeliya Burjatskoj ASSR: rekomendatsii* [Cropping system of Butyat ASSR: recommendation]. Novosibirsk, 1989. 332 p.

УДК 631.416

**А. Е. Парамонова, В. И. Убугунова, Г. И. Черноусенко, В. Л. Убугунов,
Б. Ц. Балданов, Э. Г. Цыремпилов**

ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ ПОЙМЫ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ИРКУТ: МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Ключевые слова: пойменные почвы, засоленные почвы, химизм засоления, легкорастворимые соли, Тункинская котловина.

В пойме среднего течения р. Иркут засоленные почвы формируются в старичных понижениях, высохших пойменных озерах, а также вблизи выходов минерализованных термальных вод источника Жемчуг. Засоленные почвы отчетливо выделяются среди других типов почв по характеру поверхности и растительному покрову. На фоне пойменных лугов контуры с засоленными почвами локально выражены участками с солевыми выцветами или с низкопродуктивным травостоем. По морфологическому строению и физико-химическим свойствам выделены солончаки слабо развитого отдела первичного ствола почвообразования, аллювиальные темногумусовые, аллювиальные темногумусовые квазиглеевые и аллювиальные перегнойно-темногумусовые квазиглеевые почвы аллювиального отдела синлитогенного ствола. Почвы среднего течения р. Иркут засолены в различной степени. Солончак характеризуется высоким содержанием легкорастворимых и токсичных солей. Химизм засоления сложный. По анионам он является содово-хлоридно-сульфатным, по катионам – натриевым. В аллювиальной темногумусовой почве верхние горизонты не засолены. Накопление солей отмечается на глубине 20–37 см. По химизму он однотипен с солончаком. В аллювиальной перегнойно-темногумусовой почве проявляется средняя степень засоления. В составе анионов отмечается высокое содержание хлора, а в составе катионов – натрия. Поверхностное засоление отмечается в аллювиальной темногумусовой квазиглеевой криотурбированной почве, формирующейся вблизи минерального источника. Химизм засоления по анионам – сульфатный, по катионам – кальциевый. Основными факторами формирования засоленных почв в лесостепной зоне Тункинской котловины среднего течения р. Иркут являются близкозалегающие минерализованные грунтовые воды и легкорастворимые соли из термальных минеральных источников. Концентрация солей в поверхностных горизонтах осуществляется в весенне-раннелетний засушливый и зимний периоды.

**A. Paramonova, V. Ubugunova, G. Chernousenko, V. Ubugunov,
B. Baldanov, E. Tsyrempilov**

SALINE SOILS OF THE FLOODPLAIN OF THE UPPER REACHES OF THE IRKUT RIVER: MORPHOGENETIC AND AGROCHEMICAL PROPERTIES

Keywords: floodplain soils, saline soils, the chemistry of salinity, soluble salts, Tunka hollow.

Saline soils in the floodplain of the middle course of the Irkut River are formed in previous streams, dried floodplain lakes, as well as near the egress of the mineralized thermal waters of the Zhemchug spring. Saline soils can be clearly distinguished from other types of soils by the surface type and vegetation cover. Among the floodplain meadows, contours with saline soils are marked by sites of salt efflorescence or low productive herbage. According to their morphological structure and physical-chemical properties saline soils of the underdeveloped department of primary trunk of soil formation, alluvial dark-humus, alluvial dark-humus quazigleic and alluvial sod-dark-humus quazigleic soils of the alluvial department of the sinlithogenic trunk are distinguished. Soils of the middle course of the Irkut River are salinized to different degrees. The saline soil is characterized by high content of soluble and toxic salts. The chemism of salinity is complex. By anions it is chloride-sulphate and by cations it is sodium. In the alluvial dark-humus soil the upper horizons are not saline. Salt accumulation is observed at the depth of 20-37 cm. The chemism is similar to the one of saline soil. The alluvial dark-humus soil is of average salinity. Among the anions the high content of chlorine is noted, and among the cations - sodium. Surface salinity is observed in the alluvial dark-humus quazigleic soil with cryogenic turbation features, near the mineral spring. The chemistry of salinity is sulphate for anions, and calcium for cations. The main factors of saline soil formation in the forest-steppe zone of the Tunka basin in the middle reaches of the Irkut River are closely underlying mineralized ground water and readily soluble salts of the thermal mineral springs. Salts concentration in the surface horizons is taking place in the spring and early summer dry seasons and in winters.

Парамонова Алеся Евгеньевна, аспирант кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: kero175@mail.ru;

Alesya E. Paramonova, a post graduate student of the Chair of Agrochemistry and Soil Science, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: kero175@mail.ru;

Убугунова Вера Ивановна, доктор биологических наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; главный научный сотрудник лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: ubugunova57@mail.ru;

Vera I. Ubugunova, Doctor of Biological Sciences, professor of the Chair of Agrochemistry and Soil Science FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia; a chief researcher of the Laboratory of biogeochemistry and experimental agrochemistry, FSBRI "Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: ubugunova57@mail.ru;

Черноусенко Галина Ивановна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела генезиса и мелиорации засоленных и солонцовых почв ФГБУН «Почвенный Институт имени В. В. Докучаева»; 119017, г. Москва, Пыжевский переулок, д.7, строение 2; e-mail: chernousenko_gi@esoil.ru;

Galina I. Chernousenko, Candidate of Biological Sciences, senior researcher of the Department of genesis and melioration of saline and sodic soils, FSBRI "V.V. Dokuchaev Soil Science Institute"; 7, building 2, Pyzhevskii lane, Moscow, 119017, Russia; e-mail: chernousenko_gi@esoil.ru;

Убугунов Василий Леонидович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН»; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: ubugunovv@mail.ru;

Vasiliy L. Ubunov, Candidate of Biological Sciences, a senior researcher of the Laboratory of biogeochemistry and experimental agrochemistry, FSBRI "Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: ubugunovv@mail.ru;

Балданов Бато Цырендоржиевич, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН»; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: @mail.ru;

Bato Ts. Baldanov, Candidate of Biological Sciences, junior researcher senior researcher of the Laboratory of biogeochemistry and experimental agrochemistry, FSBRI "Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Republic of Buryatia, Russia; e-mail:

Цыремпилов Энхэ Галсанович, кандидат биологических наук, ведущий инженер лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН»; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: enhetsyrempilov@mail.ru;

Enkhe Tsyrempilov, Candidate of Biological Sciences, senior engineer of the Laboratory of biogeochemistry and experimental agrochemistry, FSBRI "Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: enhetsyrempilov@mail.ru

Введение. Засоленность почв является препятствием для эффективного использования их в сельскохозяйственном производстве. Высокая степень засоленности или щелочности отрицательно сказывается на физических, химических и биологических свойствах. Воздействие токсичных солей снижает плодородие почв, нарушает оптимальный или нормальный питательный режим, необходимый для сохранения жизнедеятельности растений [9]. В настоящее время отмечается негативная тенденция: расширение площадей засоленных и солонцеватых почв в результате аридизации климата, орошения минерализованными водами и при техногенных воздействиях. В связи с этим актуальными являются исследова-

ния, направленные на выяснение природных факторов засоления, определяющих формирование свойств и генезис засоленных почв, выявление земель, потенциально опасных для развития процессов засоления.

До настоящего времени слабо изучены засоленные почвы кайнозойских впадин Байкальской рифтовой зоны. В имеющихся публикациях охарактеризованы засоленные почвы только Баргузинской и Усть-Селенгинской впадин [2, 11, 12]. Имеются некоторые сведения о засолении почв Тункинской впадины в работах О. В. Макеева [5, 6]. Для рационального землепользования необходимо иметь корректные сведения о распространении засоленных почв, степени и химизме за-

соления.

Цель данной работы – изучение морфологических особенностей, агрохимических свойств, степени и химизма засоления почв среднего течения р. Иркут.

Объекты и методы. Объектами исследования явились засоленные почвы, формирующиеся в пойме среднего течения р. Иркут Тункинской котловины, которая расположена на юго-западном фланге Байкальской рифтовой зоны [7, 10–13]. Тункинская котловина состоит из шести замкнутых впадин, разделенных между собой горными перемычками [4, 7]. Исследования проводились в самой крупной Тункинской впадине. Она представляет собой большое озеровидное расширение длиной 65 км и шириной 32 км, располагается на высоте 760–712 м над ур. м., основными почвообразующими породами являются аллювиально-озерные отложения различного гранулометрического состава [5, 6]. Эта территория представляет собой типичную рифтогенную впадину с многочисленными разломами и выходами термальных и холодных минеральных источников, различных по гидрохимическому составу. Основной водной артерией

является р. Иркут. Также его притоками являются р. Кынгырга и р. Тунка, которые делятся на ряд рукавов и теряются, заболачиваясь в центре озерно-болотной низины и аллювиальной равнины. Значительная часть котловины заболочена и включает в себя Енгаргинские и Койморские озерно-болотные урочища. В северо-восточной части этого прогиба находится серия вулканических шлаковых конусов (22 лавовых холма). Западнее располагается песчаная возвышенность – массив Бадары. Особенность котловины является влияние селевых потоков, спускающихся с магистрального хребта Тункинские Гольцы [5, 6, 13].

При определении физико-химических свойств, гранулометрического состава и анализа водной вытяжки почв руководствовались общепринятыми методами [1]. Классификация почв проводилась согласно [3, 8].

Результаты исследования и обсуждение. В правобережной и левобережной части поймы среднего течения р. Иркут были заложены 4 опорных разреза. Ниже приводим морфологическое описание.

Разрез БТ-1-15. Дата закладки: Географические координаты: N51°41'44,2", E102°36'49,8"; высота – 711 м над ур. м. Разрез заложен в Тункинской котловине, в старичном понижении правобережной поймы р. Иркут на дне пересохшего пойменного озера.

- S 0–8(10) см. Неоднородно окрашенный, темно-серый с рыжеватыми пятнами, увлажненный, рыхлый, бесструктурный, супесчаный; бурно вскипает от HCl. Переход резкий по цвету и гранулометрическому составу, граница слабоволнистая.
- S[AJ] 8(10)–14(18) см. Темно-серый, увлажненный, уплотненный, комковато-плитчатый, легкосуглинистый; бурно вскипает от HCl. Переход резкий по цвету и гранулометрическому составу, граница средне волнистая.
- Cs[~] 14(18)–61 см. Неоднородно окрашенный с чередованием ржавых и сизых прослоек, влажный, рыхлый, бесструктурный, песчаный; вскипает от HCl. С глубины 61 см выступает грунтовая вода.

Почва – солончак.

Разрез БТ-2-15. Дата закладки: 18.07.2015 г. Географические координаты: N51°41'47,5", E102°36'44,4"; высота – 711 м над ур. м. Разрез заложен в Тункинской котловине, на старичной отмели правобережной поймы р. Иркут под лугово-степным сообществом.

- AUC[~] 0–5 см. Светло-серый, свежий, уплотненный, пылевато-комковатый, супесчаный, пронизан корнями; не вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, граница ровная.

- [AU] 5–12 см. Темно-серый, свежий, уплотненный, пылевато-комковатый, супесчаный, встречаются угли, много корней; не вскипает от HCl. Переход ясный по цвету и плотности, граница ровная.
- 2[AU]Cs 12–20 см. Серый, свежий, плотный, мелкокомковатый, легкосуглинистый, много корней; бурно вскипает от HCl. Переход ясный по цвету и вскипаемости от HCl, граница ровная.
- 3[AU]Cs 20–35(37) см. Светло-серый, сырой, очень плотный, комковато-плитчатый, супесчаный, встречается древесный уголь, мало корней; бурно вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, гранулометрическому составу и влажности, граница мелковолнистая.
- C[~] 35(37)–75 см. Светло-серый с желтоватым оттенком, увлажненный, рыхлый, бесструктурный, песчаный, встречаются единичные корни; вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, граница ровная.
- 2[AU] 75–80 см. Темно-серый, влажный, рыхлый, мелкокомковатый, супесчаный, корней нет; вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, граница слабоволнистая.
- 2C[~] 80–95 см. Светло-серый с буроватым оттенком, увлажненный, рыхлый, бесструктурный, корней нет; вскипает от HCl.

Почва – аллювиальная темногумусовая засоленная.

Разрез БТ-11-15. Дата закладки: 19.07. 2015 г. Географические координаты: N51°43'08,0", E102°34'47,5"; высота – 710 м над ур. м. Разрез заложен в Тункинской котловине южнее с. Никольск, в старичном понижении левобережной поймы р. Иркут под луговым сообществом.

- АНs 0–3(8) см. Органогенный горизонт темно-бурого цвета, увлажненный, уплотненный, густо пронизан корнями; вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, граница мелковолнистая.
- 2АНs 3(8)–9(20) см. Органо-минеральный горизонт темно-серого цвета с буроватым оттенком, увлажненный, рыхлый, комковато-пылеватый, супесчаный, много корней; бурно вскипает от HCl. Переход заметный по цвету, граница крупноволнистая.
- 3АН 9(20)–35(45) см. Темно-серый, увлажненный, рыхлый, непрочнокомковатый, супесчаный, мало корней; вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, граница волнистая.
- Q 35(45)–48(52) см. Неоднородно окрашенный темно-серый с включениями светло-серых линз и охристых пятен, увлажненный, уплотненный, мелкокомковатый с признаками криогенного оструктурирования, среднесуглинистый, встречаются единичные корни; вскипает от HCl. Переход ясный по цвету, граница мелковолнистая.
- CQ 48(52)–66 см. Неоднородно окрашенный серый с сизоватым оттенком и охристыми пятнами различной формы и размеров, местами выражены желтоватые пятна; увлажненный, плотный, комковатый, среднесуглинистый, встречаются единичные корни; бурно вскипает от HCl.

Почва – аллювиальная перегнойно-темногумусовая квазиглеевая.

Разрез БТ-14-15. Дата закладки: 19.07.2015 г. Географические координаты: N52°41'40,7", E102°28'43,0"; высота – 728 м над ур. м. Разрез заложен в центральной части левобережной поймы р. Иркут Тункинской котловины, в 200 м от минерального термального источника Жемчуг. Поверхность почвы бугристо-кочкарная.

- AUs 0–26 (35) см. Темно-серый, увлажненный, уплотненный, комковатый, тяжелосуглинистый, включения мелких ракушек белого цвета, много тонких корней; бурно вскипает от HCl. Переход резкий по цвету, граница крупноволнистая.

- Q 26 (35)–57(72) см. Неоднородно окрашенный, светло-серый с темно-серыми пятнами, влажный, плотный, творожистый, среднесуглинистый, встречаются мелкие ракушки и единичные тонкие корни травянистой растительности; вскипает от HCl. Переход резкий по цвету и гранулометрическому составу, граница крупноволнистая.
- 2Q 57(72)–72(80) см. Неоднородно окрашенный белесовато-серый с охристыми пятнами, влажный, плотный, пластинчато-чешуйчатый, среднесуглинистый, встречаются ракушки и единичные корни; бурно вскипает от HCl. Переход резкий по цвету и гранулометрическому составу, граница волнистая.
- 3Q 72(82)–95 см. Неоднородно окрашенный светло-коричневый с темно-бурыми пятнами, влажный, уплотненный, творожисто-плитчатый, тяжелосуглинистый; бурно вскипает от HCl.

Почва – аллювиальная темногумусовая квазиглеевая криотурбированная засоленная.

Проведенные исследования показали, что сильнозасоленные почвы в среднем течении р. Иркут встречаются очень редко. Они формируются только в днищах пойменных пересохших озер, имеют сильнощелочную реакцию среды, окислительны (табл. 1). Вероятнее всего, такие вы-

сокие значения pH связаны с близким залеганием минерализованных грунтовых вод (0,300 г/л). Сильнозасоленные почвы характеризуются очень низкими значениями гумуса и емкости катионного обмена, имеют легкий гранулометрический состав.

Таблица 1 – Физико-химические и агрохимические свойства засоленных почв

Горизонт	Глубина см	pH _{водн}	CO ₂	Гумус	ЕКО мг/100г почвы	Содержание фракций, %	
			%			>0,01мм	<0,01мм
Солончак (БТ-1-15)							
СК	+1-0	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
S	0–8(14)	10,6	2,3	0,71	20	87	13
S [AJ]	8–14(18)	10,4	2,3	1,67	10	79	21
C _s	14(18)–61	10,2	3,3	1,34	8	93	7
Аллювиальная темногумусовая засоленная почва (БТ-2-15)							
AUC [~]	0–5	8,0	1,0	6,20	20	86	14
[AU]	5–12	8,9	1,9	7,04	30	82	18
2 [AU]C _s [~]	12–20	9,0	3,3	6,20	34	71	29
3[AU]C _s [~]	20–35(37)	9,9	3,5	1,70	14	88	12
C [~]	35(37)–75	9,8	3,6	0,49	10	92	8
2[AU]	75–80	1,00	3,2	1,13	10	90	10
2C [~]	80–95	10,0	3,9	0,63	10	91	9
Аллювиальная перегнойно-темногумусовая квазиглеевая засоленная почв (БТ-11-15)							
AH _s	0–3(8)	8,1	4,2	39,2 [*]	26	80	20
2AH _s	3(8)–9(20)	8,0	2,2	10,64	38	85	15
3AH	9(20)–35(45)	7,7	1,6	9,86	40	81	19
Q	35(45)– 48(52)	7,9	3,3	4,66	38	63	37
CQ	48(52)–66	8,1	3,6	1,67	20	57	43
Аллювиальная темногумусовая квазиглеевая криотурбированная засоленная (БТ-14-15)							
AUs,@	0–26(35)	7,7	11,7	8,37	38	53	47
Q,@	26(35)– 57(72)	8,2	9,3	2,44	14	59	41
2Q,@	57(72)– 72(80)	8,4	11,7	2,32	18	63	37
3Q,@	72(80)–95	8,1	2,0	2,90	32	57	43

Сильнозасоленные почвы характеризуются очень низкими значениями гумуса и емкости катионного обмена, имеют легкий гранулометрический состав. В солевой корочке концентрируется около 5% легкорастворимых солей, основная часть которых токсична (рис.). В верхней части профиля содержится достаточно высокое количество легкорастворимых (1,780-1,109%) и токсичных солей (более 1%). По имеющимся диагностическим критериям почвы разреза БТ-1-15 относятся к солончакам. Эти почвы не пригодны к сельскохозяйственному использованию как по агрохимическим параметрам, так и по очень сильной засоленности. Химизм засоления имеет сложный состав по соотношению анионов (содово-хлоридно-сульфатный). Среди катионов преобладает натрий.

В рядом расположенной аллювиальной темногумусовой почве (БТ-2-15) в 0-20 см слое отмечаются достаточно высокие показатели гумуса (6,2-7,04%), емкости катионного обмена (20-34 мг/100 г

почвы). В слое 0-12 см почва не засолена, глубже она имеет среднюю степень засоления (0,344-0,346%). Максимальная концентрация солей в профиле отмечается в самом тяжелом по гранулометрическому составу горизонте АUC на глубине 20(35)–37 см. Этот адсорбционный барьер способствует аккумуляции даже такого подвижного аниона, как хлор. Химизм засоления как по соотношению анионов (содово-хлоридно-сульфатный), так и катионов (магниево-натриевый) смешанный.

Аллювиальная перегнойно-темногумусовая квазиглеевая почва (БТ-11-15) отличается более благоприятными агрохимическими свойствами (табл.): слабощелочной реакцией среды, высокими показателями емкости катионного обмена (38-40 мг/100 г почвы), высоким содержанием гумуса. В корнеобитаемом слое почва средnezасолена (0,384-0,244%). Химизм засоления имеет сложный состав по соотношению анионов (хлоридное с участием соды) (рис.).

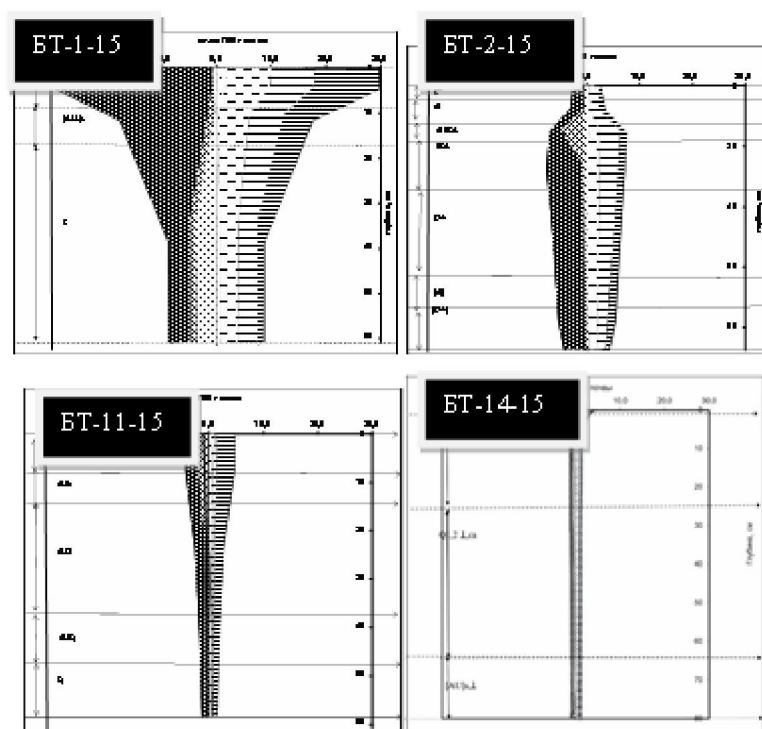


Рисунок – Распределение легкорастворимых солей по профилю засоленных почв среднего течения р. Иркут

Условные обозначения ионов: K^+ ; Na^+ ; Mg^{2+} ; Ca^{2+} ; CO_3^{2-} ; HCO_3^- ; SO_4^{2-} ; Cl^-

Аллювиальная темногумусовая квазиглеевая криотурбированная засоленная почва формируется рядом с минеральным источником. Она сильно окарбоната (11,7-9%), по всему профилю имеет щелочную реакцию среды (7,7-8,4). Содержание гумуса (8,37-2,90%) и емкости катионного обмена (38-14 мг/100г почвы) высокое. Почва имеет слабое поверхностное щелочное засоление, по соотношению анионов – сульфатное, по катионам – кальциевое (рис.). Судя по очень слабой засоленности этих почв, можно предположить, что при разгрузке вод образуются кальцийсодержащие породы.

Заключение. Проведенные почвенно-географические исследования выявили приуроченность засоленных почв к старичным понижениям, высохшим пойменным озерам, депрессионным участкам поймы среднего течения р. Иркут. Слабозасоленные почвы встречаются вблизи выходов минерализованных термальных вод. Основными факторами засоленных почв в лесостепной зоне Тункинской котловины являются близкозалегающие минерализованные грунтовые воды и легкорастворимые соли из термальных источников. Концентрация солей в поверхностных горизонтах осуществляется в весенне-раннелетний засушливый и зимний период.

По морфологическому строению и физико-химическим свойствам выделены солончаки слаборазвитого отдела первичного ствола почвообразования, аллювиальные темногумусовые, аллювиальные темногумусовые квазиглеевые криотурбированные и перегнойно-темногумусовые почвы аллювиального отдела синлитогенного ствола. Почвы среднего течения р. Иркут засолены в различной степени. Солончак характеризуется высоким содержанием легкорастворимых и токсичных солей. Химизм засоления сложный. По анионам он является содово-хлоридно-сульфатным, по катионам – натриевым. В аллювиальной темногумусовой почве верхние горизонты не засолены. Накопление солей отмечается на глубине

20-37 см. По химизму он однотипен с солончаком. В аллювиальной перегнойно-темногумусовой почве проявляется средняя степень засоления. В составе анионов отмечается высокое содержание хлора, а в составе катионов – натрия. Поверхностное засоление отмечается в аллювиальной темногумусовой квазиглеевой криотурбированной почве формирующейся вблизи термального минерального источника. Химизм засоления по анионам сульфатный, по катионам – кальциевый.

Полученные материалы являются основой для экологического мониторинга почв, разработки мероприятий по рациональному использованию почв поймы реки Иркут.

Библиографический список

1. Агрохимические методы исследования почв [Текст] / под ред. А. В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Засоленные почвы России [Текст] / под ред. А. В. Соколова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 854 с.
3. Классификация и диагностика почв России [Текст]. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
4. Лунина, О. В. Рифтовые впадины Прибайкалья: тектоническое строение и история развития [Текст] / О. В. Лунина, А. С. Гладков, Н.Н. Неведрова. – Новосибирск: Изд-во «Гео», 2009. – 316 с.
5. Макеев, О. В. Почвенная карта Тункинского аймака Бурятской АССР и района долины р. Иркут в Иркутской области [Текст] / О. В. Макеев, М. А. Корзун // ИГУ им. А.А. Жданова, Бурят. компл. научно-исследовательский ин-т. – 1962.
6. Макеев, О. В. О почвах Тункинского аймака Бурят-Монгольской Республики [Текст] / О. В. Макеев // Труды Ирк. ун-та. – Сер. Геолого-почвенно-географическая. – 1940. – Т. 3. – Вып. 1.
7. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья [Текст]. – М.: Наука, 1974. – 359 с.
8. Полевой определитель почв [Текст]. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. – 182 с.
9. Редли, М. Результаты современных исследований засоленных почв в Европе [Текст] / М. Редли, Е. И. Панкова // Почвоведение – 2004. – №12. – С.1472-1485.
10. Флоренсов, Н. А. Рельеф и геологи-

ческое строение [Текст] / Н. А. Флоренсов, В. Н. Олюнин / В кн.: Предбайкалье и Забайкалье. – М.: Наука, 1965. – С. 23-90.

11. Убугунов, В. Л. Почвы и формы рельефа Баргузинской котловины [Текст]: монография / В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова, Э. Г. Цыремпилов и др. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. – 212 с.

12. Черноусенко, Г. И. О генезисе засоления почв Западного Забайкалья [Текст] / Г. И. Черноусенко, И. А. Ямнова // Почвоведение. – 2004. – №4. – С. 399-414.

13. Юго-Западное Прибайкалье: особенности осадконакопления и почвообразования: Путеводитель экскурсии к конференции, посвящ. 85-лет. каф. почвоведения ИГУ [Текст] / Г. А. Воробьева. – Иркутск: Изд-во ИГУ. – 2016. – 80 с.

1. Arinushkina E. V. *Agrohimicheskie metody issledovaniya pochv* [Guideline to the chemical analysis of soils]. Moscow. MSU publ. house. 1970. 487 p.

2. *Zasolennye pochvy Rossii* [Salted soils of Russia] Ed. E. I. Pankova. Moscow. "Akademkniga". 2006. 854 p.

3. *Klassifikaciya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnostics of soils of Russia]. Smolensk. Oykumena. 2004. 342 p.

4. Lunina O. V. *Riftovye vpadiny Pribajkalya: tektonicheskoe stroenie i istoriya razvitiya* [Rift depressions of Pribaikalia region: tectonic structure and history of development]. Novosibirsk. Publ. house "Geo". 2009. 316 p.

5. Makeev O. V., Korzun M. A. *Pochvennaya karta Tunkinskogo ajmaka Buryatskoj ASSR i rajona doliny r. Irkut v Irkutskoj oblasti* [A soil map of the Tunka district of the Buryat ASSR and the district of the river Irkut valley in Irkutsk region. IGU them. A. A.

Zhdanov, Buryat complex research inst. 1962.

6. Makeev O. V. *O pochvah Tunkinskogo ajmaka Buryat-Mongolskoj Respubliki* [The soils of the Tunka district of Buryat-Mongol Republic]. Proc. of the ISU. Geological and soil-geographic section. 1940. N. 3. Vol. 1.

7. *Nagorya Pribajkalya i Zabajkalya* [Highlands of Pribaikalia and Transbaikalia]. Moscow. Nauka. 1974. 359 p.

8. *Polevoj opredelitel pochv* [Field guide of soils of Russia]. Moscow. Publ. house of Soil. Institute named after V.V. Dokuchaev. 2008. 182 p.

9. Redly M., Pankova E. I. *Rezultaty sovremennyh issledovanij zasolennyh pochv v Evrope* [The results of modern research on the salt-affected soils in Europe]. Eurasian Soil science. 2004. N.12. Pp. 1472-1485.

10. Florensov N. A., Olyunin V. N. *Rel'ef i geologicheskoe stroenie. (V kn. Predbajkale i Zabajkale)* [The relief and geological structure. (In Predbaikalia and Transbaikalia)]. Moscow. Nauka. 1965. pp. 23-90.

11. Ubugunov V. L., Ubugunova V. I., Tsyrempilov E. G. *Pochvy i formy rel'efa Barguzinskoj kotloviny* [Soils and land forms of Barguzin hollow]. Ulan-Ude: Publ. house of Buryat Scientific Center SB RAS. 2016. 212 p.

12. Chernousenko G. I., Yamnova I. A. *O genezise zasoleniya pochv Zapadnogo Zabajkal'ya* [About the genesis of soil salinity in the western part of the Transbaikal region]. Eurasian Soil science. 2004. N.4. pp. 399-414.

13. *Yugo-Zapadnoe Pribajkal'e: osobennosti osadkonakopleniya i pochvoobrazovaniya* [The South-Western Predbaikalia: sedimentation and soil formation: Guidebook of excursion for the conference, devoted 85-years old the department of soil science, ISU]. Irkutsk. Publ. house ISU. 2016. 80 p.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.7 : 612.44 (571.14)

Н. В. Ефанова, С. В. Баталова, Л. М. Осина, Ю. А. Кочкина

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СОБАК г. НОВОСИБИРСКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И РАЦИОНА

Ключевые слова: йод, тироксин, щитовидная железа, собака, рацион.

Изучены особенности функциональной активности щитовидной железы у собак йод-дефицитной территории в связи с возрастом и рационом кормления. У собак, содержащихся на разных рационах и имеющих разный уровень тироксина крови, были определены уровни йода в крови и шерсти, общий анализ и биохимические показатели крови. Результаты исследований показали, что концентрация йода в крови и шерсти собак г. Новосибирска соответствует нормам содержания данного элемента в исследуемых биологических субстратах. В 7-8-летнем возрасте уровень йода в крови и шерсти собак снижается. Уровень общего тироксина в крови собак г. Новосибирска находится в пределах физиологической нормы. Однако в более старшем возрасте наблюдается тенденция к снижению синтеза гормона. Установлено, что концентрация йода в крови и шерсти собак г. Новосибирска, а также функциональная активность щитовидной железы зависят от компонентов рациона. Оптимальная концентрация тироксина и самый высокий уровень йода были зарегистрированы у собак, в рацион которых входила говядина. У собак, получавших в качестве белка только мясо курицы, уровень йода и тироксина были наиболее низкими, но соответствовали физиологическим нормам. Промежуточное положение по уровню йода и тироксина занимали животные, чей рацион состоял из сухих кормов премиум-класса. Наиболее высокие концентрации в крови кальция, щелочной фосфатазы, общего белка и представителей белковых фракций крови зарегистрированы у собак, содержащих оптимальный уровень общего тироксина.

N. Efanova, S. Batalova, L. Osina, Yu. Kochkina

PECULIARITIES OF THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF THE THYROID GLAND IN DOGS DEPENDING ON THEIR AGE AND DIET IN NOVOSIBIRSK

Keywords: iodine, thyroxine, thyroid gland, dog, diet.

Peculiarities of functional activity of the thyroid gland in dogs bred in the iodine-deficient area were studied depending on their age and diet. The general blood test was carried out, and the levels of iodine in blood and hair as well as biochemical indicators of blood were analysed in dogs kept on different diets and having different levels of the thyroxine in blood. The study results showed that in Novosibirsk the iodine concentration in dogs' blood and hair corresponds to the normal content of the element in the studied biological substrates. At the age of 7-8 the level of iodine in dogs' blood

and hair is reduced. The level of the total thyroxine in the blood of dogs in the city of Novosibirsk is within the physiological norm. However, at older age the hormone synthesis tends to decrease. It was defined that the concentration of iodine in dogs' blood and hair as well as the functional activity of the thyroid gland depends on the components of their diet. Optimal concentration of thyroxine and the highest level of iodine have been reported in dogs, whose diet consisted of beef. The dogs receiving only chicken as protein have the lowest level of iodine and thyroxine, but they stay within the physiological norm. The intermediate level of iodine and thyroxine were shown by the animals, whose diet consisted of premium dry feed. The highest concentration of calcium, alkaline phosphatase, total protein and protein fractions in blood was in dogs, having the optimal level of the total thyroxine.

Ефанова Нина Владимировна, кандидат биологических наук, профессор кафедры физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 162; e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Nina V. Efanova, Candidate of Biological Sciences, associate professor, professor of the Chair of human and animal physiology and biochemistry, FSBEI HE "Novosibirsk State Agrarian University", 162 Dobrolubov St., Novosibirsk, 630039, Russia, e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Баталова Светлана Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 162; e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Svetlana V. Batalova, Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of human and animal physiology and biochemistry, FSBEI HE "Novosibirsk State Agrarian University", 162 Dobrolubov St., Novosibirsk, 630039, Russia; e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Осина Людмила Михайловна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 162; e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Lyudmila M. Osina, Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of human and animal physiology and biochemistry; FSBEI HE "Novosibirsk State Agrarian University", 162 Dobrolyubova St., Novosibirsk, 630039, Russia, e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Кочкина Юлия Алексеевна, бакалавр кафедры физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 162; e-mail: ngaufiziologi@mail.ru;

Yuliya A. Kochkina, bachelor of the Chair of human and animal physiology and biochemistry; FSBEI HE "Novosibirsk State Agrarian University", 162 Dobrolyubova St., Novosibirsk, 630039, Russia, e-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Введение. Функциональная активность щитовидной железы во многом зависит от уровня поступающего в организм йода. Источниками йода, входящего в состав тиреоидных гормонов (тироксина, трийодтиронина), являются продукты животного, растительного происхождения, вода и воздух. [9]. Наиболее насыщены йодом морепродукты и морская вода. Ряд

территорий суши обделены йодом. Такие районы называют эндемическими. В России к районам эндемии относятся верховья Волги, Алтай, Северный Кавказ, Урал, некоторые районы Забайкалья и Дальнего Востока, долины больших сибирских рек [2]. При недостатке поступающего извне йода развивается эндемический зоб и гипотиреоз.

Симптомы гипотиреоза проявляются в патологии кожного и волосяного покрова (алопеции, истончение шерсти), вялости, апатии, сонливости и ожирении [5]. Наблюдаются нарушения метаболизма и репродуктивных функций. Недостаток йода приводит к бесплодию, тяжелым патологическим родам, абортированию и задержке выведения плаценты. Новорожденные недоразвиты, отечны и часто не имеют волосяного покрова [4]. У растущих животных отмечается карликовость [9].

Оценку йодного уровня территорий необходимо проводить с учётом его содержания в питьевой воде [7]. Оптимальная концентрация йода, предупреждающая развитие эндемического зоба, должна находиться в пределах 100 - 200 мкг в сутки [8, 1]. В питьевой воде Новосибирской области йода содержится в недостаточном количестве.

В литературе достаточно данных о йоддефицитных изменениях функции щитовидной железы и последствиях эндемического зоба у человека. Подобных исследований на собаках в Западно-Сибирском регионе, дефицитном по содержанию йода в почвах и воде, никто не проводил. Поэтому мы поставили перед собой цель определить йодный уровень, функциональную активность щитовидной железы, а также гематологический и биохимический статус собак г. Новосибирска с учетом возраста и разных рационов кормления.

Материалы и методы исследований. В исследованиях участвовали собаки 3-6- и 7-8-летнего возраста, принадлежащие частным владельцам. Под наблюдением находились клинически здоровые таксы, гриффы брабансоны, далматинцы и бассет хаунды в количестве 65 голов. Все животные содержались в условиях квартир. Моцион собак владельцы проводили 2 раза в день по 30 - 60 минут.

Первоначально у 3-5- и 7-8-летних собак исследовали уровень тироксина в сыворотке крови и йода в плазме крови и шерсти. На следующем этапе с целью изучения влияния рациона кормления на уровень йода в организме и функцио-

нальную активность щитовидной железы, а также связанную с ней гемопоэтическую и метаболическую активность, 3-5-летние собаки были разделены на три группы. Рацион I группы животных на протяжении жизни состоял из говядины, овощей, каш, молочных продуктов и фруктов. Мясо владельцы покупали в сетевых магазинах. В рацион II группы входили мясо кур, выращенных на птицефабриках Новосибирской области, овощи, фрукты, молочные продукты и каши. Собакам III группы скармливали сухие корма премиум-класса Royal Canin согласно весовой и возрастной категории. Собаки 7-8-летнего возраста находились на тех же рационах.

Содержание йода в плазме крови и шерсти собак исследовали методом масс-спектрометрии и атомно-эмиссионной спектрометрии. Концентрацию общего тироксина в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом, а общий анализ крови и биохимические показатели крови - на анализаторе IDEXX Vet Test 8008. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы Excel.

Результаты собственных исследований. Исследования по содержанию йода в крови и шерсти разновозрастных собак г. Новосибирска не выявили у них йодной недостаточности (табл. 1). Однако в возрасте 7-8 лет концентрация йода в крови и шерсти собак оказывалась ниже, чем у собак 3-5-летнего возраста. Различия между группами по данному показателю составили, соответственно, 35% ($P < 0,01$) и 36%. Следует отметить, что группа 7-8-летних собак была более малочисленна $n=19$, чем группа 3-4-летних животных, так как среди возрастных собак выбрать относительно здоровых особей крайне сложно.

Одновременно в сыворотке крови собак тех же возрастных групп была определена концентрация общего тироксина. Полученные результаты (табл. 2) свидетельствовали о том, что количество общего тироксина у 3-4- и 7-8-летних собак находилось в пределах нормы (норма – 15-50 нмоль/л) [3, 11]. Однако, по

Таблица 1 – Концентрация йода в крови и шерсти собак разных возрастных групп

Возраст собак	Концентрация йода	
	шерсть, мкг/г	кровь, мкг/мл
3-4 года	15,1±1,02	0,559±0,05
7-8 лет	9,8±0,89	0,359±0,08
Уровень достоверности	P<0,01	-

данным Э. Торранс, уровень общего тироксина в сыворотке крови ниже 29 нмоль/л следует расценивать как эутиреоидное состояние. Содержание в крови тироксина ниже 13 нмоль/л свидетельствует о состоянии гипотиреоза [11].

Изучение функциональной активности щитовидной железы у собак, содержащихся на разных рационах, осуществлялось в группе 3-4-летних животных, находящихся на стадии физиологической зрелости.

Таблица 2 – Концентрация общего тироксина в крови собак разных возрастных групп

Показатель	Возраст собак		Уровень достоверности
	3-4 года	7-8 лет	
Тироксин, нмоль/л	25,68±3,88	24,36±1,99	-

Анализ результатов исследований показал, что самый высокий уровень общего тироксина крови (29,53±2,09) демонстрировали собаки I группы, рацион которых состоял из говядины, каши, овощей, молочных продуктов и фруктов. Самый низкий уровень тироксина принадлежал II группе животных (21,61±2,78), потреб-

ляющих мясо курицы, каши, овощи, молочные продукты и фрукты. Статистическая достоверность между показателями тироксина I и II групп находилась на уровне P<0,05. Следует подчеркнуть, что владельцы собак I и II групп не использовали йодированную соль при приготовлении корма своим питомцам.

Таблица 3 – Содержание общего тироксина в сыворотке крови собак с разным рационом кормления

Показатель		Группа		
		I	II	III
Тироксин, моль/л		29,53±2,09	21,61±2,78	25,27±0,77
Уровень достоверности между группами	I - II		P<0,05	
	I - III		-	
	II - III		-	

Промежуточную позицию по содержанию в крови тироксина занимали собаки III группы (25,27±0,77), получавшие фабричные сухие корма, сбалансированные по всем питательным веществам, витаминам и основным макро- и микроэлементам (табл. 3).

По концентрации йода в шерсти I груп-

па собак опережала животных II группы на 27% (P<0,05) и превосходила III группу на 25% (P<0,001) (табл. 4). По данным Д. Оберлиса, Б. Харланда, А. Скального, уровень йода в волосах человека коррелирует с функциональной активностью щитовидной железы [10].

Учитывая, что щитовидная железа

является основным регулятором метаболизма и играет важную роль в регуляции гемопозза, была поставлена задача провести анализ некоторых биохимических показателей крови и показателей, отражающих активность гемопозза у собак всех трех групп. В результате исследований было установлено, что животные I группы, получавшие в своем рационе говядину, имели хотя и статистически недо-

верные преимущества, но все же преимущества над II и III группами по содержанию в сыворотке крови общего белка, глобулина и холестерина, а над II группой - ещё и по содержанию щелочной фосфатазы. По концентрации кальция в сыворотке крови I группа статистически достоверно опережала II и III группы ($P < 0,001$), а по уровню щелочной фосфатазы – только III группу ($P < 0,01$).

Таблица 4 – Концентрация йода в крови и шерсти собак с разным рационом кормления

Пока- затель	Группа					
	I		II		III	
	Субстрат					
	шерсть, мкг/г	кровь, мкг/мл	шерсть, мкг/г	кровь, мкг/мл	шерсть, мкг/г	кровь, мкг/мл
Йод	16,2±0,6	0,540±0,05	13,99±0,4	0,467±0,1	14,09±0,1	9,76±0,2

Вторая группа собак, в рацион которых входило мясо курицы, отличалась от I и II групп самым низким уровнем глюкозы ($P < 0,05$) и более высоким уровнем фосфора (табл. 5). Отставание II группы от III по количеству фосфора в сыворотке крови было статистически достоверным ($P < 0,001$).

Результаты исследований активности эритро- и лейкопозза статистически значимых различий между группами не выявили. Однако во второй группе собак отмечались наиболее низкие концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов (табл. 6).

Таблица 6 – Гематологические показатели собак с разным рационом кормления

Группа		Показатели		
		гемоглобин, г/л	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$
I		15,69± 0,25	6,85±0,19	10,55±1,79
II		13,65±1,1	5,99±0,47	7,28±0,90
III		15,13±1,09	6,44±0,50	9,25±0,96
Уровень достоверности между группами	I - II	-	-	-
	I - III	-	-	-
	II - III	-	-	-

Таким образом, проведенные исследования показали, что уровень йода и тироксина у собак г. Новосибирска находится в пределах физиологической нормы [3, 1, 6]. Однако наиболее оптимальная концентрация тироксина и более высокое содержание йода в исследуемых биологичес-

ких субстратах были обнаружены у собак, в рацион которых входила говядина.

Подобный факт, на наш взгляд, можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, не исключено, что пастьба крупного рогатого скота даже на пастбищах Новосибирской области, почвы кото-

Таблица 5 – Биохимические показатели крови собак с разным рационом кормления

Группа		Показатели								
		глюкоза, ммоль/л	общий белок, г/л	альбумины, г/л	глобулины, г/л	холестерин, ммоль/л	кальций, ммоль /л	фосфор, ммоль /л	ALT, U/L	щелочная фосфатаза, U/L
Уровень Досто-верности между груп-пами	I -	5,64±0,28	76,00±2,34	34,43±2,51	41,17±3,15	5,34±0,37	3,36±0,06	1,33±0,19	33,14±6,59	124±23,10
	II	4,62±0,22	71,67±3,50	33,83±2,23	37,83±4,88	3,84±0,71	2,38±0,09	1,57±0,15	29,33±8,66	66,83±15,87
	III	5,56±0,23	70,33±2,07	30,99±4,41	39±5,48	4,83±0,69	2,28±0,12	1,17±0,11	24,17±7,41	42,17±11,89
Уровень Досто-верности между груп-пами	I -	P<0,05	-	-	-	-	P<0,001	-	-	-
	II									
	I -	-	-	-	-	-	P<0,001	-	-	P<0,01
	III									
Уровень Досто-верности между груп-пами	II -	P<0,05	-	-	-	-	-	P<0,001	-	-
	III									

рой обеднены йодом, способствует большому и лучшему усвоению жвачными природных соединений йода, достаточно хорошо кумулирующихся в тканях и органах жвачных. Во-вторых, нельзя исключать, что мясо крупного рогатого скота, которое владельцы собак использовали для кормления своих любимцев, могло поступать на прилавки торговых точек г. Новосибирска из регионов, не испытывающих недостатка йода в почве и воде. Соответственно, скот, выращенный в таких регионах, получал достаточное количество йода с кормами и водой.

Напротив, куры, выращенные на птицефабриках Новосибирской области, могли испытывать недостаток йода в кормах и воде, что негативно отразилось в накоплении этого элемента в мышечной ткани птицы. Соответственно, собаки I группы, получавшие говядину, демонстрировали наиболее высокий функциональный уровень щитовидной железы, и отличались от своих аналогов II и III групп более интенсивным синтезом белка и активным фосфорно-кальциевым обменом.

Выводы: 1. Концентрация йода в крови и шерсти собак г. Новосибирска соответствует нормам содержания данного элемента в исследуемых биологических субстратах.

2. Уровень общего тироксина в крови собак г. Новосибирска находится в пределах физиологической нормы. Однако у животных более старшего возраста наблюдается тенденция к снижению синтеза гормона.

3. Концентрация йода в крови и шерсти собак г. Новосибирска, а также функциональная активность щитовидной железы зависят от компонентов рациона. Оптимальная концентрация тироксина и самый высокий уровень йода были зарегистрированы у собак, в рацион которых входила говядина. У собак, получавших мясо курицы, уровень йода и тироксина был наиболее низким, но соответствовал физиологическим нормам. Промежуточное положение по уровню йода и тироксина занимали животные, чей рацион состоял из сухих кормов премиум-класса.

4. Наиболее высокие концентрации в сыворотке крови кальция, щелочной фосфатазы, общего белка и представителей белковых фракций крови зарегистрированы у собак, содержащих оптимальный уровень общего тироксина.

Библиографический список

1. Апчел, В. Я. Физиология человека и животных [Текст] / В. Я. Апчел, Ю. А. Даринский, В. Н. Голубев и др.; под ред. Ю. А. Даринского, В. Я. Апчела. – М.: Издательский центр Академия, 2011. – 442 с.
2. Голдовская-Перистая, Л. Ф. Содержание йода и фтора в воде централизованных систем питьевого водоснабжения Белгородской области [Текст] / В. А. Перистый, А. А. Шапошников, Е. А. Денисов // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2010. – №9 (80). Вып. 11. – С.124- 130.
3. Медведева, М. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика [Текст]: справочник для ветеринарных врачей / Серия «Практика ветеринарного врача». – М.: Аквариум, 2009. – 415 с.
4. Ниманд, Х. Г. Болезни собак [Текст] / Х. Г. Ниманд, П. Ф. Сутер / Серия «Практика ветеринарного врача». – М.: Аквариум, 2004. – 806 с.
5. Пибо, П. М. Royal Canin [Текст] / П. М. Пибо, В. Бьюрж, Д. Эллит. – М., 2014. – 486 с.
6. Розен, В. Б. Основы эндокринологии [Текст]: учебник / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. МГУ: Медицина, 1994. – 384 с.
7. Савченков, М. Ф. Йод и здоровье населения Сибири [Текст]: монография / М. Ф. Савченков, В. Т. Селятническая, С. И. Колесников и др. – Новосибирск, 2002. – 286 с.
8. Савченко, П. С. Методы химического и микробиологического анализа воды [Текст] / П. С. Савченко, Ф. Г. Дятловицкая, В. Я. Ярошенко, Е. А. Альбова. – Киев, 1961. – 120 с.
9. Скальный, А. В. Йод – знакомый и незнакомый [Текст] / А. В. Скальный, М. В. Велданова. – Петрозаводск: Издательство Интеллект, 2004. – 192 с.
10. Скальный А. В. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных [Текст] / А. В. Скальный, Д. Оберлис, Б. Харланд. – Санкт-Петербург – М.: Наука, 2008. – 544 с.
11. Торранс Э. Дж. Эндокринология мелких домашних животных: Практическое руководство [Текст] / Э. Дж. Торранс, Муни Кар-

мел Т. / Серия «Практика ветеринарного врача». – М.: Аквариум, 2006. –311с.

1. Apchel V. Ya., Darinskij Yu. A., Golubev V. N. at al. *Fiziologija cheloveka i zivotnykh* [Human and animal physiology]. Moscow. Publ. Center Akademiya. 2011. 442 p.

2. Goldovskaya-Peristaya L. F., Shaposhnikov A. A., Denisov E. A. *Soderzhanie yoda i flora v vode tsentralizovannykh sistem pit'evogo vodosnabzheniya Belgorodskoy oblasti* [Iodine and fluorine content in centralized system of drinking water supply in Belgorod Region]. *Nauchnye vedomosti. Seriya estestvennye nauki*. 2010. №9 (80). Issue 11. pp.124- 130.

3. Medvedeva M. *Klinicheskaya veterinarnaya laboratornaya diagnostika* [The clinical veterinary laboratory diagnostic]. Moscow. Akvarium. 2009. pp. 415.

4. Nimand Kh. G., Suter P. F. *Bolezni sobak. Prakticheskoe rukovodstvo dlya veterinarnykh vrachey* [Dog's disease. Practice guidelines to veterinary] – Moscow. Akvarium. 2004. p. 806.

5. Pibo P., Byurzh V., Elliot D. Royal Canine. Moscow. 2014. 486 p.

6. Rozen V. B. *Osnovy endokrinologii* [Principles of endocrinology]. Moscow. Izdatelstvo MGU: Medicina. 1994. 384 p.

7. Savchenkov M. F., Selyatnitskaya V.T., Kolesnikov S. I. at al. *Yod i zdorov'e naseleniya Sibiri* [Iodine and health of communities in Siberia]. Novosibirsk. 2002. p. 286.

8. Savchenko P.S. *Metody himicheskogo i mikrobiologicheskogo analiza vody* [Methods of chemical and microbiological anylisis of water]. Kiev. 1961. 120 p.

9. Skalny A.V., Veldanova M.V. *Yod – znakomy i neznakomyy* [Iodine – known and unknown]. Petrozavodsk. *Intellekt*. 2004. 192 p.

10. Skalny A.V., Oberleas D., Harland B. *Biologicheskaya rol' makro- i mikroelementov u cheloveka i zivotnykh* [Biological role of macro- and trace elements in humans and animals]. Saint Petersburg. *Nauka*, 2008. 544 p.

11. Torrans E. Dzh., Muni Karmel T. *Endokrinologiya melkikh domashnikh zivotnykh. Prakticheskoe rukovodstvo* [Endocrinology of small domestic animals. Practice guidelines]. Moscow. Akvarium. 2006. 311p.

УДК 636.082.24

**В. И. Косилов, Ф. Ф. Вагапов, Д. Ц. Гармаев, Н. М. Губайдуллин,
Т. С. Кубатбеков**

РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ БИОГУМИТЕЛЬ 2 Г

Ключевые слова: скотоводство, симменталы, пробиотическая добавка Биогумитель 2Г, бычки, живая масса, среднесуточный и абсолютный прирост, относительная скорость роста, промеры тела.

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния скормливания различных доз пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г на рост и развитие подопытного молодняка симментальской породы. В возрастной динамике выявлены межгрупповые различия по живой массе, абсолютному и относительному приросту живой массы. Так, уже в 12-месячном возрасте бычки I контрольной группы по живой массе уступали бычкам II группы на 1,9 кг (0,6%) и бычкам III опытной группы на 5,0 кг (1,4%, $P<0,05$). В 15-месячном возрасте это превосходство составляло, соответственно, 3,7 кг (0,9%, $P<0,05$) и 8,9 кг (2,1%, $P<0,01$), а в 18-месячном возрасте – 6,1 кг (1,2%, $P<0,05$) и 13,0 кг (2,5%, $P<0,01$). Следует отметить, что при скормливании пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г в дозе 0,10 г на 1 кг живой массы у животных III опытной группы намного выше показатели по росту и развития, чем у сверстников II опытной группы. Итак, преимущество бычков III опытной группы над сверстниками II опытной группы по живой массе в 12 мес. составляло 3,1 кг (0,9%, $P<0,05$), в 15 мес. – 5,2 кг (1,2%, $P<0,05$) и в 18 мес. – 6,9 кг (1,3, $P<0,05$). Аналогичная тенденция с возрастом отмечалась

и по энергии роста, и коэффициенту увеличения живой массы.

С 12-месячного возраста и до конца периода выращивания бычки II и III опытных групп по основным промерам превышали сверстников I контрольной группы. При этом, по величине основных промеров бычки III опытной группы, получившие в составе рациона пробиотическую кормовую добавку Биогумитель 2Г в дозе 0,10 г на 1 кг живой массы, отличались более крупными формами телосложения.

В целях увеличения производства говядины при откорме молодняка крупного рогатого скота следует применять пробиотическую кормовую добавку Биогумитель 2Г в дозе 0,10 г на 1 кг живой массы.

V. Kosilov, F. Vagapov, D. Garmaev, N. Gubaidullin, T. Kubatbekov

GROWTH AND DEVELOPMENT OF SIMMENTAL BULL CALVES WHEN TREATED WITH THE PROBIOTIC BIOGUMITEL 2G FEED ADDITIVE

Keywords: cattle breeding, Simmental, probiotic additive Biogumitel 2G, bull calves, live weight, average daily and pure gain, the relative growth rate, body measurements.

The article presents the results of studies on the effect of different doses of probiotic feed additive Biogumitel 2G on growth and development of experimental Simmental bull calves.

At the age dynamics intergroup differences in live weight as well as in the absolute and relative live weight gains were found. Thus, 12-month old bull calves of control group I have 1.9 kg (0.6%) less live weight than bull calves of group II and 5.0 kg (1.4%, $P < 0.05$) less than calves of experimental group III. At 15 months old that difference was 3.7 kg (0.9%, $P < 0.05$) and 8.9 kg (2.1%, $P < 0.01$) respectively, and at 18 months old – 6.1 kg (1.2%, $P < 0.05$) and 13.0 kg (2.5%, $P < 0.01$) respectively. It should be noted that when being fed with a probiotic feed supplement Biogumitel 2G at a dose of 0.10 g per 1 kg of live weight, the animals of experimental group III have demonstrated better growth and development indices than their peers of experimental group II have. So the advantage of the bull calves of experimental group III over their peers of experimental group II on live weight was: at 12 months old – 3.1 kg (0.9%, $P < 0.05$), at 15 months old – 5.2 kg (1.2%, $P < 0.05$) and at 18 months old – 6.9 kg (1.3, $P < 0.05$). A similar trend was observed both in the growth energy and in the coefficient of live weight gain.

From the age of 12 months till the end of the growing period, the bull calves of groups II and III exceeded the calves of the control group in main measurements. Besides, by the main measurements, the calves of experimental group III, who were treated with the probiotic feed supplement Biogumitel 2G in a dose of 0.10 g per 1 kg of live weight, had larger body build. To increase beef production at young cattle fattening, the probiotic feed supplement Biogumulator 2G should be used in a dose of 0.10 g per 1 kg of live weight.

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

Vladimir I. Kosilov, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of Technology of production and processing of livestock products, FSBEI HE "Orenburg State Agrarian University"; 18, Chelyuskin St., Orenburg, 460014, Russia; e-mail: kosilov_vi@bk.ru;

Вагапов Фаргат Фаритович, кандидат сельскохозяйственных наук, докторант ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34; e-mail: kafedra.tmm@yandex.ru, natgiz@yandex.ru;

Fargat F. Vagapov, Candidate of Agricultural Sciences, postdoctoral student FSBEI HE "Bashkir State Agrarian University"; 34, 50 yeas Oktyabrya St., Ufa, 450001,

Republic of Bashkortostan, Russia; e-mail: kafedra.tmm@yandex.ru, natgiz@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: dylgyr56@mail.ru;

Dylgyr Ts. Garmaev, Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of the Chair of Technology of production, processing and standardization of agricultural products, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: dylgyr56@mail.ru;

Губайдуллин Наиль Мирзаханович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета пищевых технологий ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»; 450001, г. Уфа, пр. 50-летия Октября, 34; e-mail: ngubaidullin@yandex.ru;

Nail M. Gubaydullin, Doctor of Agricultural Sciences, professor, Dean of the Food technology faculty, FSBEI HE "Bashkir State Agrarian University"; 34, 50 years Oktyabrya St., Ufa, 450001, Republic of Bashkortostan, Russia; e-mail: ngubaidullin@yandex.ru;

Кубатбеков Турсумбай Сатымбаевич, доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии животных и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 125993, г. Москва, ул. Тверская, 11;

Tursumbai S. Kubatbekov, Doctor of Biological Sciences professor of the Chair of Animal morphology and veterinary and sanitary examination, FSAEI HE "Peoples Friendship University of Russia"; 11, Tverskaya St., Moscow, 125993, Russia.

Введение. В целях увеличения производства говядины возникает необходимость разработки и реализации комплекса мер по интенсификации отрасли скотоводства [1- 4, 7]. При этом основным направлением является организация полноценного, сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных [8-10,12].

В последние годы для нормализации и активизации метаболических процессов в организме сельскохозяйственных животных стали применять пробиотические кормовые добавки, которые являются живой микробной добавкой к рациону кормления и оказывают стимулирующее воздействие на организм [5, 6, 11-13].

Целью работы являлось изучение влияния разных доз пробиотической добавки Биогумитель 2 Г на рост и развитие бычков симментальской породы.

Условия и методы исследования. Для этого были сформированы 3 группы 6-месячных бычков симментальской породы по 15 животных в каждой. Для быч-

ков I (контрольной) группы использовали основной рацион из кормов собственного производства. Бычкам II (опытной) группы к основному рациону давали пробиотическую кормовую добавку Биогумитель 2Г в дозе 0,05 г на 1 кг живой массы, III (опытной) группы – 0,10 г на 1 кг живой массы.

Подопытные животные в течение всего периода опыта были в одинаковых условиях содержания, на откормочной площадке в облегченном помещении с кормлением и водопоем на выгульно-кормовом дворе.

Весовой рост бычков изучали при контрольном взвешивании ежемесячно, а экстерьерные особенности - путем взятия основных промеров.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ полученных данных свидетельствует, что скармливание пробиотической добавки Биогумитель 2 Г оказало положительное влияние на живую массу подопытных бычков (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса бычков симментальской породы в возрастном аспекте, кг

Возраст, мес	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
6	188,4±1,11	1,43	188,0±1,01	1,14	188,6±1,18	1,31
12	350,6±4,16	3,12	352,5±4,18*	3,14	355,6±4,41*	3,18
15	433,6±4,91	3,28	437,3±4,72*	3,21	442,5±5,10**	3,46
18	514.0±5.10	3.41	520.1±5.06*	3.52	527.0±5.21**	3.22

Примечание: здесь и далее * - Результаты достоверны при $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$.

Из данных таблицы 1 видно, что уже в 12-месячном возрасте выявлено влияние вышеуказанной добавки на величину живой массы подопытных бычков, и это в большей степени отразилось в преимуществе молодняка опытных групп. При этом, бычки II и III опытных групп превосходили сверстников I контрольной группы по живой массе в 12 месяцев на 1,9 - 5,0 кг (0,6 - 1,4%); в 15 месяцев – 3,7 - 8,9 кг (0,9 - 2,1%); в 18 месяцев – 6,1- 13,0 кг (1,2 - 2,5%). При этом явное превосход-

ство по анализируемому показателю отмечено у животных III группы. Следует также отметить преимущество бычков III группы над сверстниками II группы по живой массе: в 12 мес. составляло 3,1 кг (0,9%), в 15 мес. – 5,2 кг (1,2%) и в 18 мес. – 6,9 кг (1,3%).

Аналогичная тенденция отмечена и по абсолютным приростам живой массы, которые дают достаточно полную и объективную характеристику интенсивности роста молодняка (табл. 2).

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков, кг

Возрастной период, мес	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
6-12	162,2±3,16	2,88	164,5±3,01*	2,74	167,0±3,32*	2,88
12-15	83,2±2,34	1,43	84,8±2,30*	1,32	86,9±2,33*	1,40
15-18	8,02±2,81	1,84	82,8±2,70*	1,41	84,5±2,74*	2,81
6-18	325.6±4.81	3.16	332.1±4.72*	3.10	338.4±4.91**	3.12

Из данных таблицы 2 видно, что в возрастной период 6 - 12 мес. бычки II и III групп превышали сверстников I группы по абсолютному приросту живой массы на 2,3 – 4,8 кг (1,4 - 3,0%), 12 - 15 мес. – на 1,6 – 3,7 кг (1,9 - 4,4%) , 15 - 18 мес. – на 2,6 – 4,3 кг (3,2 - 5,4%), а за весь период выращивания и откорма 6 - 18 мес. – на 6,5 – 12,8 кг (2,0 - 3,9%). Также бычки III группы имели преимущество по изучаемому показателю по сравнению с аналогами II группы на 2,5 кг (1,5%), 2,1 кг (2,5%), 1,7 кг (2,0%) и 6,3 кг (1,9%).

Динамика среднесуточного прироста живой массы подопытного молодняка в разные возрастные периоды приведены в таблице 3. При этом по изучаемому по-

казателю преимущество имели подопытные бычки II и III групп.

Итак, в возрастной период 6 - 12 мес. бычки II и III групп превышали сверстников I группы по энергии роста на 13 - 27 г (1,4 - 3,0%); 12 - 15 мес. – на 18 - 42 г (1,9 - 4,5%); 15 - 18 мес. – на 29 - 48 г (3,3 - 5,4%); 6 - 18 мес. – на 18 -35 г (2,0 - 3,9%).

При этом, преимущество по энергии роста у бычков III группы над сверстниками II группы по среднесуточному приросту живой массы в разные возрастные периоды составляло: с 6 до 12 мес. – на 14 г (1,5%), с 12 до 15 мес. – на 24 г (2,6%), с 15 до 18 мес. – на 19 г (2,1%), с 6 до 18 мес. – на 17 г (1,9%).

Следует отметить, что у подопытных

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков, г

Возрастной период, мес	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
6-12	901±36,1	3,14	914±37,4	2,18	928±35,8	2,21
12-15	924±39,3	3,46	942±42,1	3,43	966±40,4	3,58
15-18	891±41,4	3,51	920±39,2	4,12	939±56,3	4,11
6-18	892±38,1	3,26	910±37,3	3,28	927±40,4	3,61

животных в возрастной динамике наибольшая энергия роста наблюдается в период с 12 до 15 мес. Итак, у бычков I группы среднесуточный прирост живой массы увеличился на 23 г (2,5%), бычков II и III групп – на 28 г (3,1%) и 38 г (4,1%). В дальнейшем с возрастом наблюдалось стабильное снижение среднесуточного прироста живой массы, что, очевидно, связано с активизацией процесса жиротложения. Так, у бычков I группы снижение среднесуточного прироста живой массы в период с 15 до 18 мес. составляло 33 г (3,7%), II и III групп – 10 (1,1%) и 12 г

(1,3%) соответственно.

Таким образом, у бычков II и III групп снижение интенсивности роста в заключительный период выращивания с 15 до 18 мес. было менее существенным, чем у молодняка I группы.

Итак, бычки всех подопытных групп отличались высокой энергией роста в течение всего периода выращивания, что позволило получить крупных и хорошо развитых животных.

Относительная скорость роста подопытных животных представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Относительная скорость роста и коэффициент увеличения живой массы подопытных бычков

Группа	Показатель						
	относительная скорость роста, %				коэффициент увеличения живой массы		
	6-12	12-15	15-18	6-18	12	15	18
I	60,18	21,21	16,93	92,71	1,80	2,30	2,73
II	60,87	21,47	17,30	93,80	1,88	2,33	2,77
III	61,37	21,78	17,43	94,58	1,89	2,35	2,79

Из представленных данных следует, что преимущество по величине изучаемых показателей отмечено у бычков II и III групп. Они превышали сверстников I группы по относительной скорости роста с 6 до 12 мес. – на 0,69 и 1,19%, с 12 до 15 мес. – на 0,26 и 0,57%, с 15 до 18 мес. – на 0,37 и 0,50%, и за весь период опыта с 6 до 18 мес. – на 1,09 и 1,87%. Аналогичная тенденция отмечена и по коэффициенту увеличения живой массы. Так, бычки II и III групп превышали сверстников I группы по данному показателю в 12 мес. на 1,1 и 1,6%, в 15 мес. – на 1,3 и 2,2%, в 18 мес. – на 1,5 и 2,2%. При этом отмечено

преимущество бычков III группы над молодняком II группы как по относительной скорости роста, так и по коэффициенту увеличения живой массы.

В настоящее время в связи с интенсификацией скотоводства и переводом отрасли на промышленную основу желательными являются высокорослые, растянутые животные, с глубоким и широким туловищем. Получение таких животных возможно лишь при использовании современных методов селекции, организации полноценного, сбалансированного кормления и оптимальных условий выращивания. Оценка экстерьера молодняка сви-

детельствует, что у бычков всех подопытных групп в возрасте 6 мес. основные промеры тела находились на достаточно

высоком уровне и различий между группами не установлено (табл. 5).

Таблица 5 – Промеры тела подопытных бычков в возрасте 6 мес, см

Промер	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Высота в холке	109,8±1,88	3,43	109,6±1,74	3,21	110,0±1,90	3,16
Высота в крестце	112,9±1,89	4,41	112,7±1,88	3,28	113,1±1,92	4,10
Косая длина туловища	114,6±1,98	3,58	114,4±1,95	4,01	114,8±2,10	3,92
Обхват груди за лопатками	138,1±2,74	5,10	138,0±2,79	5,02	138,4±3,10	4,13
Глубина груди	52,0±1,33	3,10	52,2±1,30	2,46	52,1±1,20	2,12
Ширина груди	31,4±0,92	2,81	31,5±1,40	2,77	32,0±1,16	2,28
Ширина в маклоках	33,2±1,41	3,16	33,3±1,38	3,10	33,4±1,48	2,98
Ширина в тазобедренных сочленениях	34,0±1,50	2,66	34,2±1,66	2,58	34,1±1,62	2,71
Обхват пясти	16,6±0,31	2,14	16,7±0,28	2,28	16,6±0,30	2,20
Полуобхват зада	86.2±1.43	3.14	87.0±1.61	3.11	86.8±1.58	2.31

При анализе величины основных промеров тела молодняка в 12-месячном возрасте отмечалось влияние кормовой добавки на проявление этого признака. Установлено, что вследствие более высокой интенсивности весового роста бычки II и III групп превосходили в 12 мес. аналогов I группы по величине основных промеров тела:

по высоте в холке – на 1,8 - 3,0 см (1,5 - 2,6%), высоте в крестце – 0,6 - 1,3 см (0,5 - 1,1%), косой длине туловища – 2,1 – 4,1 см (1,7 - 3,3, %), обхвату груди за лопатками – 1,1 – 2,6 см (0,7 - 1,6%), глубине груди – 1,8 – 3,3 см (3,1 - 5,6%), ширине груди

– 1,1 – 2,2 см (3,0 - 6,0%), ширине в маклоках – 1,1 – 2,5 см (2,8 - 6,4%), ширине тазобедренных сочленениях – 1,8 – 3,2 см (4,6 - 8,2%), обхвату пясти – 0,2 см (1,2%), полуобхвату зада – 2,3 – 4,4 см (2,3 - 4,3%). При этом наибольшее влияние на размеры тела отмечено у бычков III опытной группы, получавших в рационе пробиотическую кормовую добавку Биогумитель 2Г в дозе 0,10 г на 1 кг живой массы.

Полученные данные свидетельствуют, что ранг распределения бычков по промерам тела, установленный в годовалом возрасте, отмечался и в возрасте 18 мес. (табл. 6).

Таблица 6 – Промеры тела подопытных бычков в возрасте 18 мес., см

Промер	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Высота в холке	125,6±2,18	4,16	127,0±2,16	3,28	128,4±2,10	3,16
Высота в крестце	127,6±2,19	3,44	129,6±2,10	3,10	131,4±2,81	3,38
Косая длина туловища	135,8±3,16	3,14	137,2±3,12	2,46	138,9±3,41	2,41
Обхват груди за лопатками	180,1±2,16	4,91	183,1±2,06	3,14	185,0±2,21	3,26
Глубина груди	62,9±1,43	1,81	64,2±1,52	2,10	65,8±1,50	2,12
Ширина груди	44,0±0,92	1,36	45,8±0,98	1,48	47,0±0,96	1,58
Ширина в маклоках	44,2±0,14	1,28	46,0±0,81	1,36	47,2±0,82	1,40
Ширина в тазобедренных сочленениях	44,8±0,81	2,10	45,9±0,87	1,86	46,8±0,82	2,04
Обхват пясти	18,0±0,18	1,14	18,8±0,16	1,28	18,9±0,72	1,32
Полуобхват зада	106,8±1,36	2,10	108,7±1,41	2,08	109,9±1,44	2,11

Бычки II и III групп превосходили аналогов I группы по высоте в холке на 1,4 – 2,8 см (1,1 - 2,2%), высоте в крестце – на 2,0 - 3,8 см (1,6 - 3,0%), косой длине туловища – на 1,4 – 3,1 см (1,1 - 2,3%), обхвату груди за лопатками – на 3,0 – 4,9 см (1,7 - 2,7%), глубине груди – на 1,3 – 2,9 см (2,1 - 4,6%), ширине груди – на 1,8 – 3,0 см (4,1 - 6,8%), ширине в маклоках – на 1,8 – 3,0 см (4,1 - 6,8%), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,1 – 2,2 см (2,5 - 4,9%), обхвату пясти – на 0,8 – 0,9 см (4,4 - 5,0%), полуобхвату зада – на 1,9 – 3,1 см (1,8 - 2,9%).

Как было отмечено ранее, бычки подопытных групп в молочный период отличались лучшим развитием периферического отдела скелета. Далее в послемолочный период большей интенсивностью роста отличался осевой отдел скелета, что подтверждается с возрастом величиной коэффициента увеличения широтных промеров тела. Итак, ширина груди (1,40-1,47 раз), ширина в маклоках (1,33-1,41 раз), ширина в тазобедренных сочленениях (1,32-1,37 раза), обхват груди за лопатками (1,30-1,34 раза), полуобхват зада (1,24-1,27 раза). В то же время высотные промеры, характеризующие интенсивность роста периферического отдела скелета, увеличились менее существенно.

Заключение. Использование пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г в рационе кормления бычков симментальской породы способствовало увеличению живой массы, интенсивности роста и в дальнейшем получению животных с крупными формами телосложения.

Предложение. В целях увеличения производства говядины при откорме молодняка крупного рогатого скота следует применять пробиотическую кормовую добавку Биогумитель 2Г в дозе 0,10 г на 1 кг живой массы.

Библиографический список

1. Белоусов, А. М. Совершенствование бестужевского и черно-пестрого скота на Южном Урале [Текст]: учебное пособие / А. М. Белоусов, В. И. Косилов, Р. С. Юсупов, Х. Х. Тагиров. – Оренбург, 2004. – 300 с.

2. Бозымов, К. К. Приоритетное развитие специализированного мясного скотоводства - путь к увеличению производства высококачественной говядины [Текст] / К. К. Бозымов, Р. К. Абжанов, А. Б. Ахметалиева, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3(35). – С. 129-131.

3. Косилов, В. И., Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков [Текст] / В. И. Косилов, Р. С. Юсупов, С. И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 4. – С. 4-5.

4. Косилов, В. И. Повышение мясных качеств красного степного скота путем двухтрехпородного скрещивания [Текст]: монография / В. И. Косилов, С. И. Мироненко; Оренбургский государственный аграрный университет. – Москва, 2004. – 200 с.

5. Косилов, В. И. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании [Текст]: монография / В. И. Косилов, А. И. Кувшинов, Э. Ф. Муфазалов, С. С. Нуржанова, С. И. Мироненко. – Оренбург, 2005. – 246 с.

6. Косилов, В. И. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симменталов и казахского белоголового скота [Текст]: монография / В. И. Косилов, Н. И. Макаров, В. В. Косилов, А. А. Салихов. – Бугуруслан, 2005. – 236 с.

7. Косилов, В. И. Повышение мясных качеств казахского белоголового скота путем скрещивания [Текст] / В. И. Косилов, Н. М. Губашев, Е. Г. Насамбаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1(13). – С. 91-93.

8. Косилов, В. И. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата ветоспорин-актив [Текст] / В. И. Косилов, И. В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 122-124.

9. Мироненко, С. И. Мясные качества черно-пестрого скота и его помесей [Текст] / С. И. Мироненко, В. И. Косилов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 2. – С. 68-69.

10. Миронова, И. В. Закономерность использования энергии рационов коровами черно-пестрой породы при введении в ра-

цион пробиотической добавки “ветоспорин-актив” [Текст]: сборник науч. трудов / И. В. Миронова, В. И. Косилов, А. А. Нигматьянов, Н. М. Губашев; «Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки»; Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан; Акционерное общество “КазАгроИнновация”; ТОО “Уральская сельскохозяйственная опытная станция”. – Уральск, 2014. – С. 259-265.

11. Никулин, В. Н. Пробиотики как регуляторы метаболических процессов [Текст] / В. Н. Никулин, И. Н. Бойко, Т. Е. Палагина, А. В. Шамраев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1(5). – С. 139-142.

12. Тагиров, Х. Х. Особенности роста и развития бычков чёрнопёстрой породы при скормливании пробиотической кормовой добавки биогумитель [Текст] / Х. Х. Тагиров, Вагапов Ф. Ф. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (38). – С. 123-126.

13. Харламов, А. В. Эффективность производства говядины при различной технологии выращивания подсосных телят на пастбище и дальнейшего их откорма на площадке [Текст] / А. В. Харламов, А. Г. Ирсултанов, О. А. Завьялов // Вестник мясного скотоводства. – 2006. – Т. 1. – № 59. – С. 323-328.

1. Belousov A. M., Kosilov V. I., Yusupov R. S., Tagirov Kh. Kh.. *Sovershenstvovanie bestuzhevskogo i cherno-pestrogo skota na Yuzhnom Urale* [Perfecting of bestuzhevsky and black-and-white cattle in the Southern Urals]. Orenburg. 2004. 300 p.

2. Bozymov K. K., Abzhanov R. K., Akhmetalieva A. B., Kosilov V. I. *Prioritetnoe razvitie spetsializirovannogo myasnogo skotovodstva - put k uvelicheniyu proizvodstva vysokokachestvennoi govyadiny* [Priority development of specialized beef cattle breeding as the way to increase high-quality beef production]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. № 3(35). pp. 129-131.

3. Kosilov V. I., Yusupov R. S., Mironenko S. I. *Osobennosti rosta i myasnoi produktivnosti chistoporodnykh i pomesnykh bychkov* [Characteristics of growth and meat production of purebred and crossbred bulls]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. 2004. №

4. pp. 4-5.

4. Kosilov V. I., Mironenko S. I. *Povyshenie myasnykh kachestv krasnogo stepnogo skota putem dvukh-trekhporodnogo skreshchivaniya* [Improving meat qualities of red steppe cattle by two-three-pedigree crossing]. Moscow. 2004. 200p.

5. Kosilov V. I., Kuvshinov A. I., Mufazalov E. F. et al. *Effektivnost ispolzovaniya simmentalskogo i limuzinskogo skota dlya proizvodstva govyadiny pri chistoporodnom razvedenii i skreshchivanii* [The efficiency of Simmental and Limousin cattle for beef production at purebred breeding and crossbreeding]. Orenburg. 2005. 246 p.

6. Kosilov V. I., Makarov N. I., Kosilov V. V., Salikhov A. A. *Nauchnye i prakticheskie osnovy sozdaniya pomesnykh stad v myasnom skotovodстве pri ispolzovanii simmentalov i kazakhskogo belogolovogo skota* [Scientific and practical bases of creation of hybrid herds in beef cattle at using Simmental and Kazakh white-headed cattle]. Buguruslan. 2005. 236p.

7. Kosilov V. I., Gubashev N. M., Nasambaev E. G. *Povyshenie myasnykh kachestv kazakhskogo belogolovogo skota putem skreshchivaniya* [Improvement of meat qualities of Kazakh White Head cattle as result of crossbreeding]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2007. № 1(13). pp. 91-93.

8. Kosilov V. I., Mironova I. V. *Potreblenie pitatelnykh veshchestv i balans azota u korov cherno-pestroi породы pri vvedenii v ikh ratsion probioticheskogo preparata vetosporin-aktiv* [Nutrients consumption and nitrogen balance in black-spotted cows fed rations supplemented with vetosporin - active probiotic preparation]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015. № 3 (53). pp. 122-124.

9. Mironenko S. I., Kosilov V. I. *Myasnye kachestva cherno-pestrogo skota i ego pomesei* [Meat qualities in Black Pied breed and its hybrids]. *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki*. 2010. № 2. pp. 68-69.

10. Mironova I. V., Kosilov V. I., Nigmatyanov A. A., Gubashev N. M. *Zakonomernost' ispol'zovaniya energii ratsionov korovami cherno-pestroi породы pri vvedenii v ratsion probioticheskoi dobavki "vetosporin-aktiv"* [The pattern of energy in the diets of cows of black-motley breed with the introduction in the diet of probiotic supplements "vetosporin-active"].

Collection of research papers "Current trends in the development of agricultural production in modern trends in agricultural science". Uralsk. 2014. pp. 259-265.

11. Nikulin V. N., Boiko I. N., Palagina T. E., Shamraev A. V. *Probiotiki kak regulatory metabolicheskikh protsessov* [Probiotics as regulators of metabolic processes]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2005. № 1(5). pp. 139-142.

12. Tagirov Kh. Kh., Vagapov F. F. *Osobennosti rosta i razvitiya bychkov chernopestroi porody pri skarmlivanii probioticheskoi kormovoi dobavki biogumitel* [Peculiarities of growth and development of

blacks-potted steers fed the biogumitel probiotic feed supplement]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. № 6 (38). pp. 123-126.

13. Kharlamov A. V., Irsultanov A. G., Zavyalov O. A. *Effektivnost' proizvodstva govyadiny pri razlichnoi tekhnologii vyrashchivaniya podсосnykh telyat na pastbishche i dal'neishego ikh otkorma na ploshchadke* [Beef production efficiency at various technology of cultivation подсосных calves on a pasture and further them откорма on a platform]. *Vestnik myasnogo skotovodstva*. 2006. T. 1. № 59. pp. 323-328.

УДК 636.4.082

А. Н. Лазаревич

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКРЕЩИВАНИЯ ГИБРИДНЫХ СВИНОМАТОК F1 (Й х Л) С ТЕРМИНАЛЬНЫМИ И ЧИСТОПОРОДНЫМИ ХРЯКАМИ

Ключевые слова: свинья, свиноматка, хряк, многоплодие, крупноплодность, индекс репродуктивных качеств свиноматок.

В настоящее время в товарном производстве ставится задача получить финальный гибрид с более высокими мясными качествами путем правильного сочетания пород при трёхпородном скрещивании. В связи с этим, изучение эффективности различных вариантов скрещивания свиноматок с хряками мясного направления продуктивности является актуальным. Важно определить, какое скрещивание (какая отцовская порода) окажет большее влияние на воспроизводительные качества гибридных свиноматок и проявится выше эффект гетерозиса у потомства. Поиск лучших сочетаний пород при межпородном скрещивании и гибридизации с целью получения высоких показателей по воспроизводительным способностям гибридных свиноматок и определило цель и задачи наших исследований. Цель исследований: провести оценку воспроизводительной способности свиноматок при скрещивании их с терминальными и чистопородными хряками. Проведенные исследования позволили определить воспроизводительные качества гибридных свиноматок F1 (ЙхЛ) при различных вариантах промышленного скрещивания с терминальными и чистопородными хряками для мясного откорма, что позволило определить лучшие варианты скрещивания, дающие существенное повышение продуктивности полученных гибридов в условиях Красноярского края. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее эффективным вариантом скрещивания при гибридизации является использование гибридных свиноматок при скрещивании их с терминальным хряком Т734. Данный вариант продемонстрировал более высокие показатели воспроизводительной продуктивности свиноматок.

A. Lazarevich

EFFICIENCY IN CROSSBREEDING OF F1 (I X L) HYBRID SOWS WITH TERMINAL PUREBRED BOARS

Key words: pig, sow, boar, prolificacy, heavy litter, index for reproductive qualities of sows.

One of the objectives for the commercial pig production now is to obtain a final hybrid with better meat qualities via the most productive combinations of breeds at the three-breed crossbreeding system. In this regard, the study of productivity of different crossbreeding combinations is very important. It is crucial to determine what crossbreeding (which paternal breed) has a greater effect on the reproductive performance of hybrid sows and shows a better heterosis effect in the progeny.

Our research is aimed at finding the most productive crossbred combinations at pig crossbreeding and hybridization. The main objective is to evaluate reproductive qualities of sows crossbred with terminal purebred boars.

As a result the researchers have determined the most productive crossbreeding combinations which provide a significant increase in meat productivity in the conditions of Krasnoyarsk Krai. The most productive combination is crossbreeding of hybrid sows with a terminal boar T734. This variant has showed the better indexes of sow reproductive performance.

Лазаревич Александр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ОП ФИЦ КНЦ СО РАН», 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 66, а/я 25524; e-mail: aleksand.lazarevic@yandex.ru;

Alexander N. Lazarevich, Candidate of Agricultural Sciences, , a senior researcher of the FSBRI "Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry OP FITS KSC SB RAS"; 66, prospect Mira, post office box 25524, Krasnoyarsk, 660049, Russia; e-mail: aleksand.lazarevic@yandex.ru

Введение. Благодаря плодовитости свиней, их скороспелости и высокой окупаемости затрат корма, а также общеизвестному диетическому качеству мяса, эти животные имеют неоспоримое преимущество при создании и развитии мясного баланса страны [7]. Согласно программе импортозамещения, к 2020 году производство свинины в России прогнозируется в объеме 3742,0 тыс. тонн в убойном весе [2]. В первоочередные задачи развития отечественного свиноводства входит совершенствование племенных и продуктивных качеств животных с целью увеличения производства высококачественной свинины с более низкой себестоимостью, что позволит сделать ее конкурентоспособной в рамках ВТО [9]. При поточном производстве свинины основополагающим является процесс получения поросят и воспроизводства стада,

тесно связанный с функцией размножения свиноматок. Известно, что в структуре расходов свинокомплексов издержки на содержание свиноматок и подготовку к воспроизводству наиболее высоки. В существенной степени они возрастают при низких воспроизводительных способностях свиноматок. Поэтому воспроизводительные качества свиноматок имеют не меньшее экономическое значение наряду с откормочными и мясными качествами свиней. В современных условиях ведения животноводства внедрение интенсивных технологий имеет немаловажное значение, т.к. они являются ключевыми в процессе получения высококачественной мясной свинины, спрос на которую растет быстрее, чем ее производство. Важнейшим резервом увеличения производства свинины, улучшения качества и снижения себестоимости является реализа-

ция генетического потенциала животных, где селекционный фактор в повышении продуктивности свиней является решающим. При этом возрастает значение прогрессивных методов разведения свиней. Такими методами в свиноводстве являются межпородное промышленное скрещивание и гибридизация. Эти методы позволяют не только быстро и без дополнительных затрат повысить продуктивность животных, но и значительно улучшить качество производимой продукции за счет использования генетического потенциала исходных пород.

Эффективность скрещивания зависит от сочетания пород и качественного подбора животных. В настоящее время скрещивание гибридных свиноматок с терминальными хряками считается наиболее эффективным способом получения финальных гибридов для мясного откорма. Как показывает практика, использование эффекта межпородного скрещивания является важным приемом в производстве свинины, что значительно снижает себестоимость произведенной продукции [1, 4, 5, 8, 10, 11].

В настоящее время перед животноводческими предприятиями Красноярского края по производству свинины стоит задача получить финальный гибрид с более высокими продуктивными качествами путем правильного сочетания пород при трёхпородном скрещивании. Поэтому изучение эффективности различных вариантов скрещивания свиноматок с хряками мясного направления продуктивности является сегодня актуальным. На данном этапе важно определить при скрещивании какая отцовская порода окажет большее влияние на воспроизводительные качества гибридных свиноматок и проявится

выше эффект гетерозиса у потомства [6].

Новизна данных исследований состоит в поиске лучших сочетаний пород при межпородном скрещивании и гибридизации, а также разработке метода комплексной оценки свиноматок по воспроизводительной продуктивности, что и определило цель и задачи наших исследований.

Цель исследований: провести оценку воспроизводительной способности при скрещивании их с терминальными и чистопородными хряками.

В задачи исследования входило:

- Изучить воспроизводительные качества гибридных свиноматок.
- Выявить наиболее эффективные варианты скрещивания гибридных свиноматок.

Объекты и методы исследований.

Научно-производственный опыт проводился в ООО «ТРЭНЭКС» ОП «Малиновское» Красноярского края. Для проведения опыта было сформировано 6 производственных групп свиноматок F1 (1/2 йоркшир × 1/2 ландрас) отечественной селекции. Животные подбирались методом аналогов – по массе, упитанности, происхождению и возрасту. Свиноматки были приобретены в ООО «Вердазернопродукт» Рязанской области и ООО «Восточный» Удмуртской Республики. Межпородное скрещивание свиноматок проводили с терминальными хряками № 727, 731 и 734, завезенными из ООО «Дружба» Брянской области, и чистопородными хряками породы ландрас, дюрок и скороспелая мясная СМ-1, которые отличаются высокой скоростью роста потомства и лучшими мясными качествами.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Породная принадлежность/сочетание				Условное обозначение
	свиноматка F1	n	хряк	n	
I	1/2Й × 1/2Л	15	Ландрас	1	(Й × Л) × Л
II	1/2Й × 1/2Л	15	Терминальный № 727	1	(Й × Л) × Т727
III	1/2Й × 1/2Л	15	Терминальный № 731	1	(Й × Л) × Т731
IV	1/2Й × 1/2Л	15	Дюрок	1	(Й × Л) × Д
V	1/2Й × 1/2Л	15	СМ-1	1	(Й × Л) × СМ-1
VI	1/2Й × 1/2Л	15	Терминальный № 734	1	(Й × Л) × Т734

Условия кормления и содержания свиноматок как в супоросный, так и в подсосный период были одинаковыми и соответствовали нормам ВИЖ. Контроль над ростом поросят осуществляли индивидуальным взвешиванием при рождении и в период отъема. Прирост живой массы свиней определяли расчетным путем по общепринятым методикам.

Воспроизводительные качества гибридных свиноматок при различных вариантах промышленного скрещивании изучали по многоплодию, крупноплодности, массе гнезда, молочности, а затем в период отъема в возрасте 30 дней – по количеству поросят, живой массе поросят, массе гнезда и сохранности.

Для определения наиболее эффективных вариантов промышленного скрещивания гибридных свиноматок использовали индекс репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок, который определяли по формуле:

$$\text{ИРК} = 1,1 \cdot x_1 + 0,3 \cdot x_2 + 3,3 \cdot x_3 + 0,84 \cdot x_4,$$

где ИРК - индекс репродуктивных качеств свиноматки, балл;

x_1 - многоплодие, гол.;

x_2 - молочность, кг;

x_3 - количество поросят при отъеме в 30 дней, гол;

x_4 - масса гнезда при отъеме в 30 дней, кг.

Репродуктивные качества свиноматки при данном сочетании считаются неудовлетворительными, если ИРК ниже среднего аналогичного показателя по всем группам; удовлетворительными при величине ИРК, равного среднему значению и хорошими – при показателе ИРК выше среднего [12].

Для проверки полученных расчетным путем индексов репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок был произведен откорм финальных гибридов, полученных в результате исследования.

Биометрическая обработка полученных данных проведена с использованием компьютерной программы «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных в животноводстве» [3].

Результаты исследований. В результате исследования были получены данные, которые представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества гибридных свиноматок при рождении поросят

Группа	Породная принадлежность/сочетание	Многоплодие, гол	Масса при рождении, кг		Молочность, кг
			одной головы	гнезда	
I	(Й×Л) × Л	12,0±0,11	1,19±0,01	14,3±0,08	50,5±0,91
II	(Й×Л) × Т727	11,3±0,13	1,18±0,01	13,3±0,12	53,2±0,82
III	(Й×Л) × Т731	14,7±0,16	1,28±0,03	18,8±0,11	52,7±1,03
IV	(Й×Л) × Д	10,8±0,15	1,21±0,02	13,1±0,10	51,8±0,75
V	(Й×Л) × СМ-1	13,3±0,13	1,15±0,01	15,3±0,09	48,7±0,96
VI	(Й×Л) × Т734	14,0±0,14	1,46±0,03	20,4±0,12	61,8±0,69

Таблица 3 – Воспроизводительные качества гибридных свиноматок при отъеме поросят

Группа	Породная принадлежность/сочетание	Кол-во поросят в 30 дн., гол	Масса в 30 дней, кг		Сохранность в 30 дней, %
			одной головы	гнезда	
I	(Й×Л) × Л	10,1±0,09	7,2±0,48	72,7±3,28	84,2
II	(Й×Л) × Т727	11,0±0,05	7,1±0,61	78,1±3,34	97,3
III	(Й×Л) × Т731	10,0±0,07	7,7±0,76	77,0±4,24	68,0
IV	(Й×Л) × Д	10,3±0,08	7,3±0,56	75,2±3,19	95,4
V	(Й×Л) × СМ-1	10,0±0,07	7,0±0,53	69,2±3,28	75,1
VI	(Й×Л) × Т734	10,8±0,07	8,8±0,61	95,0±4,85	77,1

Анализ результатов проведенных исследований показал, что наиболее высоким многоплодием отличаются свиноматки III группы – 14,7 гол. Разница другими группами составила от 4,8 до 26,5%. Более крупные поросята родились в VI группе – 1,46 кг. Различие с другими группами составило от 0,18 до 0,31 кг, или от 12,5 до 21,0%. Наибольшей молочностью отличались свиноматки в VI группе – 61,81 кг. У свиноматок этой группы молочность по сравнению с другими группами была выше от 8,60 до 13,11 кг, или от 13,9 до 21,2%. По количеству поросят в 30-дневном возрасте лидировали свиноматки II группы – 11,0 гол. Отличие II группы от VI

группы составило 1,8% и других групп - от 6,4 до 9,5%. Живая масса поросят при отъеме в 30 дней в VI группе составила 8,8 кг. Это больше живой массы поросят в других группах от 1,1 до 1,8 кг, или на 12,4-21,1%. Самая высокая сохранность поросят была во II группе и составила 97,3%, что на 2,0-30,1% выше, чем в других группах.

Для определения наиболее эффективных вариантов скрещивания гибридных свиноматок с терминальными и чистопородными хряками был рассчитан индекс репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок. Расчетные данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Индекс репродуктивных качеств свиноматок

Группа	Породная принадлежность/сочетание	Балл
I	(Й×Л) × Л	121,6
II	(Й×Л) × Т727	129,2
III	(Й×Л) × Т731	128,2
IV	(Й×Л) × Д	123,5
V	(Й×Л) × СМ-1	118,8
VI	(Й×Л) × Т734	148,0
Среднее значение		128,2

Полученные данные свидетельствуют, что наиболее эффективный вариант скрещивания гибридных свиноматок получен в группе VI. В этой группе индекс репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок был выше среднего аналогичного показателя по всем группам на 19,8 балла, или 15,5%. Менее эффективный вариант получен в группе II, где индекс репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок был выше среднего аналогичного показателя на 1,0 балл, или 0,8%. Нейтральный вариант был

получен в III группе. К неэффективным вариантам скрещивания гибридных свиноматок можно отнести IV, I и V группу. В этих группах индекс репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок был ниже среднего аналогичного показателя по всем группам на 4,7; 6,6 и 9,4 балла, или 3,7; 5,2 и 7,3% соответственно.

В таблице 5 представлены результаты откорма финальных гибридов, полученных в результате исследования.

Таблица 5 – Результаты откорма

Группа	Породная принадлежность/сочетание	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Средне-суточный прирост на откорме, г	Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, к. ед.
VI	(Й×Л) × Т734	30	160	701,6±12,4	3,1
II	(Й×Л) × Т727	30	184	603,2±10,7	3,6
IV	(Й×Л) × Д	30	192	572,2±13,5	3,7
III	(Й×Л) × Т731	30	203	539,5±12,2	3,9
I	(Й×Л) × Л	30	205	527,2±12,1	4,0
V	(Й×Л) × СМ-1	30	221	487,3±11,4	4,3

Полученные данные полностью согласуются с рассчитанными индексами репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок.

Заключение. Результаты наших исследований позволяют определить наилучшие варианты скрещивания гибридных свиноматок с хряками-производителями с целью получения финальных гибридов с более высокими продуктивными качествами. Наилучшие репродуктивные качества наблюдались у гибридных свиноматок F1 (ЙхЛ) при скрещивании с терминальным хряком Т734. Продуктивность гибридных свиноматок F1 (ЙхЛ) при скрещивании с терминальным хряком Т727 была неплохой, но такой вариант скрещивания имеет более низкие потенциальные возможности и не обеспечивает существенного повышения продуктивности товарных гибридов. Продуктивность гибридных свиноматок F1 (ЙхЛ) при скрещивании с терминальным хряком Т731 была нейтральной. Данный вариант скрещивания никак не влияет на повышение продуктивности товарных гибридов. Продуктивность гибридных свиноматок F1 (ЙхЛ) при скрещивании с хряками пород ландрас, дюрок и СМ-1 была на низком уровне. Данные варианты скрещивания не обеспечивают повышение продуктивности товарных гибридов.

На основании вышеизложенного рекомендуем животноводческим предприятиям Красноярского края при производстве свинины проводить скрещивание гибридных свиноматок F1 (ЙхЛ) с терминальным хряком Т734.

Библиографический список

1. Аршин, А. Продуктивные качества помесных свиней [Текст] / А. Аршин, В. Волков, В. Гришко // Животноводство России. – 2009. – № 2. – С. 26–27.
2. Белоусов, Н. Импортзамещение как первый этап создания экспортного потенциала [Текст] / Н. Белоусов // Свиноводство. – 2015. – №8. – С. 5.
3. Ефимова, Л. В. Применение компьютерной программы «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных» [Текст]: метод. указания / Л. В. Ефимова; ФГБНУ «Красноярский НИИЖ». – Красноярск, 2015. – 52 с.
4. Косилов, В. И. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы при сочетании с хряками разных линий [Текст] / В. И. Косилов, Ж. И. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 122–126.
5. Лазаревич, А. Н. Скрещивание гибридных свиноматок с терминальными и чистопородными хряками [Текст] / А. Н. Лазаревич, О. В. Иванова, Л. А. Зырянова, О. Н. Таштимирова, Н. В. Яровая // Свиноводство. – 2016. – №7. – С. 19–21.
6. Лесли, Дж. Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных [Текст] / Дж. Ф. Лесли. – М.: Колос, 1982. – 391 с.
7. Меликова, Ю. Н. Повышение воспроизводительной функции свиней [Текст]: монография / Ю. Н. Меликова, Н. А. Писаренко, В. С. Скрипкин. – Ставрополь: АГРУС, 2011. – 104 с.
8. Перевойко, Ж. А. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы и её двух-трёхпородных помесей [Текст] / Ж. А. Перевойко, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 161–163.
9. Суслина, Е. Н. Повышение эффективности производства свинины на основе метода гибридизации [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.07: защищена 02.12.2011 / Елена Николаевна Суслина. – Московская область, п. Лесные Поляны, 2011. – 42 с.
10. Ухтверов, А. Скрещивание свиноматок крупной белой породы разных генотипов с хряками импортных пород [Текст] // Свиноводство. – 2004. – № 2. – С. 5–6.
11. Ухтверов, М. П. Сравнительная оценка чистопородного и помесного молодняка свиней [Текст] // Свиноводство. – 2000. – № 4. – С. 14–20.
12. Пат. 2340178 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок [Текст] / Шейко И. П., Лобан Н. А., Василюк О. Я., Петрушко И. С., Чернов А. С., Шейко Р. И.; заявитель и патентообладатель Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

– № 2006118083/13; заявл. 26.05.06; опубл. 10.12.08, Бюл. № 34

1. Arshin A., Volkov V., Grishko V. *Produktivnye kachestva pomesnyh svinej* [Productive capacity of crossbred pigs]. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2009. № 2. pp. 26–27.
2. Belousov N. *Importozameshchenie kak pervyj etap sozdaniya eksportnogo potentsiala* [Imports phase-out as a first base of export potential formation]. *Svinovodstvo*. 2015. № 8. P. 5.
3. Efimova L.V. *Primenenie kompyuternoj programmy "Paket analiza dlya biometricheskoj obrabotki zootehnicheskikh dannyh"* [Using of software program "Analysis package for biometric processing of zootechnic data"]. Krasnoyarsk. *Krasnoyarskij NIIZh*. – 2015. – 52 p.
4. Kosilov V. I., Perevoiko Zh. I. *Vosproizvoditel'naya sposobnost' svinomatok krupnoj beloј porody pri sochetanii s hryakami raznyh linij* [Reproductive qualities of large white sows crossed with boars of various lines]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. № 6 (50). pp. 122–126.
5. Lazarevich A. N., Ivanova O. V., Zyryanova L. A., Tashtimirova O.N., Yarovaya N. V. *Skreshhivanie gibridnyh svinomatok s terminal'nymi i chistoporodnymi hrjakami* [Evaluation of the effectiveness of crossing the hybrid sows and purebred terminal boars]. *Svinovodstvo*. 2016. №7. pp. 19–21.
6. Lesli Dzh. F. *Geneticheskie osnovy selekcii sel'skhozajstvennyh zhivotnyh* [Genetically basic concepts of farm animal breeding]. Moscow. Kolos. 1982. 391 p.
7. Melikova Yu. N., Pisarenko N.A., Skripkin V. S. *Povyshenie vosproizvoditel'noj funktsii svinej* [Rising of reproductive function of pigs]. Stavropol. *AGRUS*. 2011. 104 p.
8. Perevoiko Zh. A., Kosilov V. I. *Vosproizvoditel'naya sposobnost' svinomatok krupnoj beloј porody i eyo dvuh-tryohporodnyh pomesej* [Reproductive qualities of large white sows and their double - and triple - cross hybrids]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2014. № 6 (50). pp. 161–163.
9. Suslina E. N. *Povyshenie effektivnosti proizvodstva svininy na osnove metoda gibrizatsii* [Rising of productive efficiency of pig meat in terms of hybridization]. Doctoral dissertation abstract. Moscow Region. Lesnye Poljany. 2011. 42 p.
10. Uhtverov A. *Skreshhivanie svinomatok krupnoj beloј porody raznyh genotipov s hryakami importnyh porod* [Crossing of Yorkshire breeding pig of various genotype with imported bread he-pigs]. *Svinovodstvo*. 2004. № 2. pp. 5–6.
11. Uhtverov M. P. *Sravnitel'naya ocenka chistoporodnogo i pomesnogo molodnyaka svinej* [Comparative assessment of threebreeding and mongrel store pigs]. *Svinovodstvo*. 2000. №4. pp. 14–20.
12. Sheiko I. P., Loban N. A., Vasilyuk O. Ja., Petrushko I.S., Chernov A.S., Sheiko R. I. *Sposob kompleksnoj ocenki reproductivnyh kachestv svinomatok* [Method of complex assessment of breeding pigs reproductive qualities]. Patent RF. no 2340178. 2008.

УДК 636. 082

С. И. Свириденко

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ РЕПРОДУКТОРОВ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Ключевые слова: молочная продуктивность, симментальская порода, быки-производители, материнские предки быка, головной центр по воспроизводству.

Представлена характеристика быков-производителей, которые использовались в репродукторах Республики Бурятия (РБ) по разведению крупного рогатого скота симментальской породы с 2007 по 2014 год. В 2006 году в Российской Федерации была принята федеральная целевая программа развития АПК, следствием которой явилось увеличение поголовья племенных животных различных пород, увеличение количества племенных организаций, рост производства продукции животноводства. Но молочная продуктивность в репродукторах республики, достигнув 4000 кг молока, перестала расти. Возможно, отсутствие роста связано с качеством использованных быков. В связи с этим цель нашей работы - оценка быков-производителей по происхождению, экстерьеру, живой массе, молочной продуктивности материнских предков. Для сравнения были взяты быки ведущего племенного объединения страны – Головного центра по воспроизводству (ГЦВ).

Анализ происхождения показал, что половина быков рождена в России, а половина в Германии. Все быки относятся к генеалогическим группам зарубежной селекции. Быки, рожденные в России, имеют высокую кровность по голштинской породе, в среднем 66 %. Такая тенденция характерна для всей страны. Средняя молочная продуктивность матерей быков составила 8424,6 кг молока. Материнские предки быков, семя которых завозилось в Бурятию, несколько уступают материнским предкам быков ГЦВ. Но разница по всем показателям недостоверна. По молочному жиру разница минимальная. Поэтому считаем, что отсутствие роста молочной продуктивности в репродукторах республики не связано с качеством использованных производителей. Тем не менее, необходимо проводить оценку быков по качеству потомства, полученного в Бурятии.

S. Sviridenko

CHARACTERISTICS OF SIMMENTAL STUD BULLS USED FOR BREEDING IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Keywords: milk productivity, Simmental breed, stud bulls, maternal ancestors of a bull, Head Centre for Reproduction of Agricultural Animals.

The work presented characteristics of stud bulls that were used for Simmental cattle breeding in the Republic of Buryatia from 2007 to 2014. In 2006, the Russian Federation adopted a federal target program for the development of the agro-industrial complex, which resulted in an increase in the number of pedigree animals of various breeds, an increase in the number of breeding organizations, and an increase in livestock production. But the milk productivity, having reached 4000 kg of milk, ceased to grow. Perhaps the lack of growth was due to the quality of the bulls used. Therefore, the aim of our work was to characterize bulls by origin, exteriors, live weight, and milk productivity of their maternal ancestors. The bulls of the leading breeding organisation in Russia, the Head Centre for Reproduction of Agricultural Animals (HCRAA), were taken for comparison.

The analysis of the bulls' origin showed that half of the bulls were born in Russia, and half – in Germany. All the bulls belong to the genealogical groups of foreign breeding. Bulls born in Russia have a high blood relation to Holstein breed, 66% at average. This trend is typical for the whole country.

The average milk productivity of the bulls' mothers was 8424.6 kg of milk. The bulls' maternal

ancestors, whose seed was imported to Buryatia, are somewhat inferior to the maternal ancestors of the HCRAA bulls. But the difference in all indicators is not reliable. By milk fat, the difference is minimal. Therefore, we believe that the lack of growth in dairy productivity at the breeding farms of Buryatia is not related to the quality of the stud bulls used. Nevertheless, it is necessary to assess the bulls by the quality of their offspring received in Buryatia.

Свириденко Светлана Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: seboiarkin@rambler.ru;

Svetlana I. Sviridenko, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Chair of breeding and feeding of farm animals, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: seboiarkin@rambler.ru

Введение. В 2006 году в нашей стране была принята федеральная целевая программа развития АПК, следствием которой явилось увеличение поголовья племенных животных различных пород, увеличение количества племенных организаций, рост производства продукции животноводства.

В целях интенсификации животноводства были введены различные индикаторы, не выполняя которые племенные предприятия лишались государственной поддержки на содержание маточного поголовья. Так, в племенных предприятиях по молочному скотоводству продуктивность коров не должна была быть ниже 5000 кг молока за лактацию. Не выполняя этот индикатор, организация не могла продлить лицензию на племенное разведение и исключалась из реестра племенных организаций страны. Из 10 племенных репродукторов Бурятии по молочному скотоводству 9 из них по симментальской породе [6], не закончилась лицензия только у одного (СПК «Твороговский» Кабанского района) [1], и он не выполняет данный индикатор. В организациях, бывших племенными репродукторами, молочная продуктивность, достигнув 4000 кг молока, не растет, как и в целом по республике [7]. Возможно, проблема отсутствия роста молочной продуктивности связана с качеством использованных производителей.

В связи с этим целью нашей работы было дать характеристику быков-произ-

водителей, семя которых поступало в племенные репродукторы Республики Бурятия по разведению крупного рогатого скота симментальской породы. Чтобы достигнуть поставленной цели, решали следующие задачи: изучить происхождение быков-производителей; изучить собственные показатели продуктивности быков; изучить продуктивность материнских предков быков-производителей.

Материал и методика исследования. Материалом исследования послужили быки-производители, семя которых завозилось в племенные репродукторы республики с 2007 по 2014 год.

Происхождение быков было изучено по родословным с учетом сложившейся в породе линейной структуры.

Экстерьер, живую массу, оценку по качеству потомства изучали по данным бонитировок, приведенных в племенных карточках быков.

Продуктивность материнских предков оценивали по показателям молочной продуктивности матерей быков и матерей отцов быков-производителей – учитывали показатели удоя за 305 дней, содержание жира и молочного жира за наивысшую лактацию.

Материал обработан биометрически с использованием программы Microsoft Office Excel (2007).

Результаты исследований и их обсуждение. В племенной работе репродукторов Бурятии по симментальской породе использовалось семя быков, ко-

торое поступало через ООО «Бурятское племенное объединение». Собственных быков объединение не имеет, а занимается реализацией и хранением замороженного семени. До 2007 года семя завозилось, в основном, с племенных объединений Иркутской и Читинской областей [4], с 2007 года – Московской области и Красноярского края, из организаций, которые затем вошли в ОАО «Головной центр по воспроизводству с/х животных» (ГЦВ) – ведущее племенное объединение страны.

В таблице 1 представлены данные по происхождению быков, из которых следует, что было использовано семя 12 про-

изводителей. Все они принадлежат зарубежным генеалогическим линиям: 3 (25%) принадлежат немецкой родственной группе Редада, по 2 (по 16,7 %) производителей принадлежат линии Рефлекшн Соверинга и немецкой родственной группе Хаксля. По 1 производителю (по 8,3 %) линий Монтвик Чифтейна, Польцера, Вис Бэк Айдиала, Пабст Говернора и родственной группы Хорнунга. Обычно все эти линии и группы, кроме линии Монтвик Чифтейна, Рефлекш Соверинга и Вис Бэк Айдиала относят к прочим линиям. Таким образом, из 12 производителей – 8 (66,7%) относятся к прочим линиям.

Таблица 1 – Происхождение, экстерьер, живая масса быков-производителей

№ п/п	Кличка, номер	Место рождения	Дата рождения	Кровность по голштинской породе, %	Линия	Балл за экстерьер	Живая масса (в возрасте, лет), кг	Категория по плем. свидетельству
1	Ротор 14986 КСС 1560	Россия	10.02.1999	25	Род.группа Редад 620016730	9	950 (4)	A1
2	Персик 1090 МС-39	Россия	15.03.2005	82	Вис Бэк Айдиал 1013415	10	963 (5,5)	нейтральный
3	Тагил 5438 КСС1482	Россия	21.03.1993	63	Пабст Говернора	9	935 (5)	A1B2
4	Зоркий 2612 КСС 1473	Россия	24.12.1992	66	Монтвик Чифтейн 95679	9	910 (5)	A3B2
5	Палас 1167	Россия	04.09.2007	89	Рефлекшн Соверинг 198998	10	Нет данных	A3
6	Восход 5844 КСС-1467	Россия	05.12.1991	72	Рефлекшн Соверинг 198998	9	1000 (5)	A3B1
7	Импосант 64335 МС-37	Германия	10.10.2002	-	Род.группа Редад 620016730	10	1016 (8)	Нейтральный
8	Хагнокс 53918 МС-35	Германия	21.05.2003	-	род.гр. Хаксля	10	902 (6,5)	Имп. улучшатель
9	Хоберт 4461 МС-26	Германия	31.10.1993	-	род.гр. Хорнунга	10	810 (4)	A1B3
10	Херес 680 КСС-1518	Германия	08.02.1995	-	род.гр. Хаксля	9	960 (5)	Нейтральный
11	Имрих 5090001484 МС-38	Германия	01.09.2002	-	Род.группа Редад 620016730	9,5	1046 (7,5)	Нейтральный
12	Полдо 56702 МС-36	Германия	17.04.2003	-	Польцера 56800	10	1009 (6)	Имп. улучшатель

Насколько такая линейная структура отвечает линейной структуре, сложившей-

ся в стране? По данным государственного племенного регистра [1], в 2015 году в

стране насчитывалось 84 племенных репродуктора по симментальской породе, в 22 двух субъектах РФ. Данные по использованию быков поступают во ВНИИ племенного дела. Мы проанализировали ли-

нейную принадлежность 192 быков, представленных в рейтинге [5] быков-производителей, оцененных ВНИИплем с 2007 по 2015 год (табл. 2).

Таблица 2 – Линейная принадлежность быков рейтинга ВНИИплем

Генеалогическая линия, группа	Количество производителей, гол	Относительное количество производителей, %
Зарубежная селекция		
Всего, в том числе:	155	80,7
прочие линии	74	38,5
Рефлекс Соверинг	23	11,9
Монтвик Чифтейн	20	10,4
Вис Бэк Айдиал	16	8,3
др. линии	22	11,5
Отечественная селекция		
Всего, в том числе:	37	19,3
Радониса	7	3,6
Фасадника	6	3,1
др. линии	24	12,5

Отсюда следует, что повсеместно преобладает использование быков прочих линий зарубежной селекции – 38,5 % от общего числа.

Из таблицы 1 мы также видим, что быки, рожденные в России, имеют кровность по красно-пестрой голштинской породе от 25 до 89 % (в среднем 66 %). ГЦВ на 01.01.2017 года [2, 3] предлагает семя доморожденных быков, имеющих кровность по этой же породе от 64 до 89 % (в среднем 79 %). Импортные быки не имеют кровности по голштинской породе.

Быки имеют высокую экстерьерную оценку – средний балл за экстерьер у всех быков 9,54. Средняя живая масса всех быков высокая – 957, 6 кг. Разница между быками, рожденными в России и Германии, есть – 0,4 балла за экстерьер (средняя оценка за экстерьер 9,3 и 9,7 соответственно) и 6 кг по живой массе (951,6 и 957, кг), но она незначительна и недостоверна.

Далее рассмотрим продуктивность материнских предков быков (табл. 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность материнских предков быков, использованных в Республике Бурятия

Показатель	Продуктивность матери			Продуктивность матери отца		
	Удой, кг	% жира	мол.жир, кг	Удой, кг	% жира	мол.жир, кг
Все быки (n=12)						
X± S _x	8424,6±488,8	4,30±0,11	361,0±26,7	9100,3±359,9	4,25±0,13	387,1±19,0
Быки, рожденные в РФ (n=6)						
X± S _x	7668,0±660,4	4,10±0,1	311,4±24,7	9268,5±466,9	4,36±0,25	405,62±34,9
Быки, рожденные в Германии (n=6)						
X± S _x	9181,2±667,6	4,50±0,2	410,6±40,9	8932,2±627,1	4,15±0,08	368,54±19,4
Разница между быками РФ и Германии						
D	-1513,2	-0,4	-99,2	+336,3	+0,21	+37,07

Из таблицы 3 следует, что средняя молочная продуктивность матерей быков

составила 8424,6 кг молока. Продуктивность матерей отцов была выше и соста-

вила 9100,3 кг молока. Разница в 675,7 кг недостоверна, также недостоверна разница между материнскими предками быков, рожденных в РФ и Германии.

Чтобы оценить степень отличия молочной продуктивности материнских предков быков, использованных в Бурятии, мы

проанализировали продуктивность материнских предков быков-производителей, семя которых предлагает ГЦВ. Были взяты не все племпредприятия ГЦВ, а только ОАО «Московское» [2] и ОАО Красноярскагроплем [3], так как именно из них завозилось семя в Бурятию (табл. 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность материнских предков быков ОАО «Московское» и ОАО Красноярскагроплем

Показатели	Продуктивность матери			Продуктивность матери отца		
	Удой, кг	% жира	мол.жир, кг	Удой, кг	% жира	мол.жир, кг
Быки ГЦВ все (n=44)						
X± S _x	8778,9±101,8	4,20±0,01	369,3±4,6	9234,7±111,8	4,44±0,03	402,5±6,4
В том числе быки ГЦВ, рожденные в РФ (n=29)						
X± S _x	8203,7±61,2	4,17±0,01	341,5±2,5	9234,7±110,3	4,50±0,03	416,4±5,6
В том числе быки ГЦВ, рожденные в Германии (n=15)						
X± S _x	9891,1±30,8	4,27±0,02	423,1±5,9	9421,9±118,7	4,29±0,02	375,6±7,7
Разница между быками РФ и Германии						
D	-1687,41	-0,10	-81,55	-187,13	+0,21	+40,80

Далее определили разницу между молочной продуктивностью материнских

предков быков, использованных в Бурятии и быков ГЦВ (табл. 5).

Таблица 5 – Оценка разницы молочной продуктивности материнских предков быков, использованных в Бурятии и быков ГЦВ

Показатель	Продуктивность матери			Продуктивность матери отца		
	Удой, кг	% жира	мол.жир, кг	Удой, кг	% жира	мол.жир, кг
Все						
D	-354,3	0,1	-8,3	-195,3	-0,2	-15,4
t _d	0,7	0,5	0,3	0,5	1,4	0,8
Рожденные в РФ						
D	-535,7	-0,1	-30,1	33,8	-0,1	-10,8
t _d	0,81	1,5	1,2	0,1	0,6	0,3
Рожденные в Германии						
D	-709,9	0,2	-12,4	-489,7	-0,1	-7,1
t _d	1,4	1,7	0,4	1,3	1,1	0,3

Практически по всем показателям материнские предки быков, семя которых завозилось в Бурятию, уступают материнским предкам быков ГЦВ – удой всех матерей меньше на 354,3 кг, матерей быков, рожденных в РФ, меньше на 535,7 кг (7668,0 против 8203,7 кг), матерей быков, рожденных в Германии, на 709,9 кг (9181,2 против 9891,1 кг). Разница по всем показателям недостоверна. По молочному жиру разница небольшая – 8,3, 30,1 и 12,4 кг соответственно. Поэтому утверждать, что в Бурятии были использованы быки хуже, мы не можем. Также следует отметить, что все быки по пле-

менным свидетельствам были оценены по качеству потомства как улучшатели или нейтральные производители (см. табл. 1).

Заключение. В племенных репродукторах республики использовалось семя быков-производителей по генеалогии и кровности, отвечающие сложившейся ситуации по всей стране, имеющие отличный экстерьер и живую массу, высокую молочную продуктивность материнских предков. Поэтому, считаем, что отсутствие роста молочной продуктивности в репродукторах республики не связано с качеством использованных производителей. Необходимо проводить оценку всех

быков-производителей по качеству потомства, полученного в условиях Республики Бурятия.

Библиографический список

1. Государственный племенной регистр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcх.ru/documents> (дата обращения - 06.02.2017).
2. Каталог быков-производителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oaohcr.ru/catalog> (дата обращения – 02.02.2017).
3. Каталог быков-производителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.krasplem.ru (дата обращения – 06.02.2017).
4. Кофанов, А. И. Рост чистопородного и помесного симментальского молодняка [Текст] // Зоотехния. – 2006. – № 2. – С. 8-9.
5. Рейтинг быков-производителей симментальской породы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vniiplem.ru/rus/files/katalog_bikov/rejtingmb.pdf. (дата обращения – 06.02.2017).
6. Свириденко, С. И. Современное состояние симментальской породы крупного рогатого скота Республики Бурятия [Текст]: Мат-лы всерос. научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2012. – С. 94-96.
7. Статистический ежегодник Федеральной службы государственной статистики по РБ. Сельское и лесное хозяйство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://burstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/burstat/ru/statistics/enterprises/agriculture/ (дата обращения - 02.02.2017).
1. *Gosudarstvennyi plemennoi registr* [State Breeding Register]. Available at: <http://www.mcх.ru/documents> (accessed 6 February 2017).
2. *Katalog bykov-proizvoditeley* [Check list of servicing bull]. Available at: <http://www.oaohcr.ru/catalog> . (accessed 2 February 2017).
3. *Katalog bykov-proizvoditeley* [Check list of servicing bull]. Available at: www.krasplem.ru (accessed 6 February 2017).
4. Kofanov A. I. *Rost chistopородного i помесного симментальского молодняка* [Growth thoroughbred and crossbred Simmental young animals]. *Zootekhnika*. 2006. № 2. pp. 8-9.
5. *Reyting bykov-proizvoditeley simmental'skoi породы* [Rating of Simmental breed servicing bulls]. Available at: http://www.vniiplem.ru/rus/files/katalog_bikov/rejtingmb.pdf. (accessed 6 February 2017).
6. Sviridenko S. I. *Sovremennoe sostoyanie simmental'skoi породы крупного рогатого скота Respubliki Buryatiya*. [Current status of Simmental breed cattle in Buryatiya]. *Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. [Mat. All-Russian research-to-practice conference]. Ulan-Ude. 2012. pp. 94-96.
7. *Statisticheskii ezhegodnik Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po RB. Sel'skoye i lesnoye khozyaystvo* [Statistical yearbook of Federal State Statistics Service at Buryat Republic. Agriculture and Forestry]. Available at: http://burstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/burstat/ru/statistics/enterprises/agriculture/ (accessed 2 February 2017).

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 621.396.969

Б. Ч. Доржиев, О. Н. Очиров, С. Р. Самбуева

СВЧ-ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМНЫХ ПОКРОВОВ МЕТОДАМИ АКТИВНО-ПАССИВНОЙ ЛОКАЦИИ

Ключевые слова: дистанционное зондирование, радиояркостная температура, земные покровы, коэффициент обратного отражения.

В работе дано обоснование развития перспективных методов дистанционного зондирования земных покровов на основе комплексирования радарных и радиометрических данных. Приведен краткий обзор действующих космических программ (SMOS, SMAP) по определению влажности почв и солености океана. Представлены экспериментальные результаты коэффициентов обратного отражения (КОО) для почвенно-лесного покрова, полученные с использованием наносекундного радара. Измерены угловые зависимости КОО в случае наносекундной локации, для которых характерна слабая поляризационная зависимость. Представлены результаты комплексных радарных и радиометрических измерений КОО и радиояркостной температуры T_b водной поверхности пресного водоема. Угловые зависимости КОО и T_b имеют аналогичный характер в области угла Брюстера. Установлено, что, несмотря на различную природу полей собственного излучения и отраженных сигналов, в качестве сравниваемых характеристик могут быть использованы КОО и T_b . Дальнейшие исследования дополнят базы данных отражательных и излучательных характеристик природных сред.

B. Dorzhiev, O. Ochirov, S. Sambueva

UHF SENSING OF TERRESTRIAL COVERS BY METHODS OF THE ACTIVE-PASSIVE LOCATION

Keywords: the remote sensing, radio brightness temperature, terrestrial covers, backscatter coefficient.

In the article the substantiation for perspective methods of remote sensing of terrestrial covers is given on the basis of radar and radiometric data. A short review of operating space programmes (SMOS, SMAP) for measuring soil moisture and ocean salinity is provided. Experimental results of backscatter coefficient (BSC) for soil-wood covers received with use of a nanosecond radar are presented. Angular dependences of the BSC in case of nanosecond radiolocation, for which weak polarization dependence is typical, are received. The results of complex radar and radiometric measurements of BSC and radio brightness temperature T_b of fresh water covers are presented. Angular dependences of BSC and T_b have a similar character at Brewster's angle. It was revealed that despite the different nature of fields of one's own radiation and of reflected signals BSC and T_b

can be used as compared characteristics. Further research may contribute to the databases of reflective and radiating characteristics of natural environments.

Доржиев Баир Чимитович, кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории радиозондирования природных сред ФГБУН «Институт физического материаловедения СО РАН»; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: bchdorj@yandex.ru;

Bair Ch. Dorzhiev, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, associate professor, a senior researcher of the Laboratory of radio-sounding of natural environments, FSBRI "Institute of Physical Material Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: bchdorj@yandex.ru;

Очиров Олег Николаевич, ведущий инженер лаборатории радиозондирования природных сред ФГБУН «Институт физического материаловедения СО РАН»; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; e-mail: 1_2_z@mail.ru;

Oleg N. Ochirov, senior engineer of the Laboratory of radio-sounding of natural environments, FSBRI "Institute of Physical Material Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: 1_2_z@mail.ru;

Самбуева Светлана Раднаевна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Физико-математические дисциплины» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: sambueva@mail.ru;

Svetlana R. Sambueva, Candidate of Chemical Sciences, associate professor of the Chair of physico-mathematical disciplines, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia

Введение. Возрастающая актуальность научных и практических задач, связанных с рациональным использованием природных ресурсов, является стимулом развития перспективных методов дистанционного зондирования. Одним из направлений в этом плане является комплексирование радарных и радиометрических методов. К настоящему времени в области исследований по проблемам радиометрии и радиолокации земных покровов накоплен обширный экспериментальный и теоретический материал. Благодаря способности сантиметровых и дециметровых волн проникать внутрь почвогрунта на глубину порядка длины волны, микроволновое зондирование дает возможность дистанционно определить влажность в поверхностном слое, уровень близко стоящих к поверхности грунтовых вод, механический состав почвогрунтов, концентрацию солей в почве, глубину про-

мерзания или оттаивания верхнего слоя и антропогенное загрязнение почвенного покрова.

Для дистанционной диагностики состояния земельных ресурсов в настоящее время все шире используются микроволновые методы дистанционного зондирования, основанные на существовании зависимостей между диэлектрическими и водно-физическими свойствами почв. Между тем значительное количество земель являются засоленными или подтопляемыми. По оценкам некоторых авторов во всем мире около 200–300 тысяч гектаров высокоценных поливных земель теряется ежегодно за счет вторичного засоления, возникающего в результате неправильного проведения мелиоративных мероприятий. Соответственно, важной задачей является своевременное выявление и прогнозирование возможных экологических угроз, включая

оценку природных и техногенных факторов, вызывающих негативные экологические последствия. С другой стороны, присутствие в почве химических соединений и растворимых солей существенным образом изменяет вид зависимостей между диэлектрическими и физическими свойствами почв. Это обстоятельство накладывает ограничения на интерпретацию данных микроволнового зондирования почвенного покрова. Поэтому экспериментальные и теоретические исследования радиоизлучательных и отражающих характеристик почвенного покрова представляют значительный интерес, так как лежат в основе разработки новых дистанционных методов мониторинга. Целью настоящей работы является разработка теоретических и практических методов активно-пассивной локации в СВЧ-диапазоне на основе их комплексирования для валидации данных дистанционного зондирования земных покровов.

Условия и методы исследования.

Исследования, представляемые в данной работе, проводились в рамках проекта СО РАН II.10.3.5 (2013-2016) «Локальная и дистанционная диагностика приземного слоя атмосферы и подстилающей поверхности в регионе оз. Байкал и аридной зоне Центральной Азии». Первые натурные измерения угловых зависимостей коэффициента обратного отражения почвенно-лесного покрова в X-диапазоне с использованием наносекундного радара проведены над лесным массивом в окрестностях города Улан-Удэ. Результаты расчетов коэффициента обратного отражения от водной среды получены на озере Щучье и р. Селенге. В рамках международной экспедиции «Трансевразийский перелет: Леман – Байкал» проводилась экспедиция в Кабанском районе Республики Бурятия, где исследовались залив Сор Черкалово, дельта р. Селенги и прибрежная зона.

К новым дистанционным методам мониторинга можно отнести действующие программы Европейского космического агентства «Влажность почвы и соленость океана» (ESA SMOS Mission) и американской национальной аэрокосмической ад-

министрации «Влажность почвы активно-пассивная» (NASA SMAP Mission). Если программа SMOS предполагает восстановление природной влажности почвы и солености океана по данным радиометрических измерений, то программа SMAP направлена на достижение высокой точности восстановления значений влажности почвы и параметров поверхности океана путем сопоставления данных одновременных и пространственно совмещенных радиолокационно-радиометрических наблюдений, в том же в L-диапазоне радиоволн. Необходимость применения одновременных активно-пассивных СВЧ-измерений исходит из многопараметричности прямой задачи СВЧ-зондирования и неоднозначности решения обратной задачи – восстановления требуемых параметров наблюдений поверхности [1].

Радиометр MIRAS (Microwave Imaging Radiometer with Aperture Synthesis), действующий в миссии CMOS, установлен на платформе Proteus и обеспечивает пространственное разрешение больше чем 50 км и оценку объемной влажности с точностью $0,04 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Полоса частот радиометра MIRAS составляет 1,400–1,427 ГГц. В миссии SMAP получение радиоярких характеристик обеспечивает радиометр HYDROS с рабочей частотой 1,41 ГГц, пространственным разрешением 40 км и относительной точностью 1 К. Одновременно действует радар в L-диапазоне (1,26 ГГц), обеспечивающий пространственное разрешение порядка 10 км и точность измерения 0,5 дБ на линейных поляризациях. Обзор поверхности – в диапазоне углов 35° – 50° . Указанный диапазон выбран из условия максимальной чувствительности системы дистанционного зондирования и влажности почв. На рисунке 1 представлена относительная чувствительность радиояркой температуры к влажности почвы, неровностям поверхности, биомассе растительности и параметрам атмосферы как функция частоты. Как видно, максимум чувствительности радиояркой температуры и влажности почвы достигается в частотном диапазоне волн от 1 ГГц до 5 ГГц.

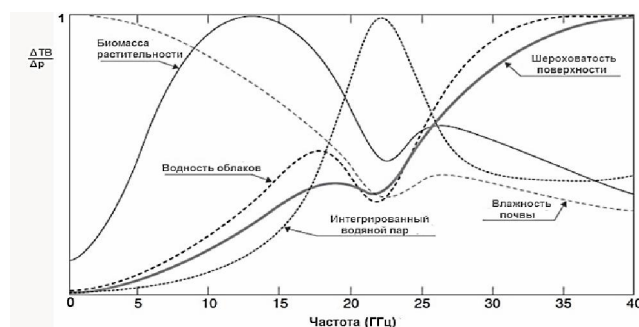


Рисунок 1 – Чувствительность радиояркой температуры к влажности почвы, шероховатости почвы, биомассе растительности и атмосферным параметрам в зависимости от частоты

Таким образом, мнение, что L-диапазон является оптимальным для оценки влажности, имеет физическое обоснование. Вместе с тем, X-диапазон (8–12,5 ГГц) наиболее чувствителен к определению биомассы растительности, а также обладает достаточно высокой чувствительностью к влажности почвы (порядка 80 % по отношению к L-диапазону). Соответственно, теоретические и экспериментальные исследования отражающих свойств и излучательных характеристик земных покровов в X-диапазоне также представляет интерес как в научном отношении, так и в плане разработок перспективных методов дистанционного зондирования.

Основное содержание радиофизической экспедиции составляют экспериментальные исследования рассеивающих и излучающих свойств земных покровов в полевых условиях. Результаты натурных экспериментов являются основным материалом, на базе которого разрабатываются физические модели земных покровов, выявляются физические закономерности взаимодействия электромагнитных волн с определенными типами земных покровов.

Основными задачами полевых исследований являются измерения коэффициентов обратного отражения и радиояркой температуры с использованием наносекундных радаров ($f = 10$ ГГц, длительность импульса 10 нс) и радиометра Р-3 (центральная частота 11,2 ГГц, полоса частот 1 ГГц); определение угловых зависимостей указанных характеристик с

применением высотных матч (стационарные измерения) при изменении влажности, температуры, почвы, автомобильных вышек (мобильные измерения) в условиях изменения плотности и солености почв, наличия и отсутствия переходного слоя и растительного покрова. На рисунке 2 схематически представлена методика измерений с использованием радара и радиометра.

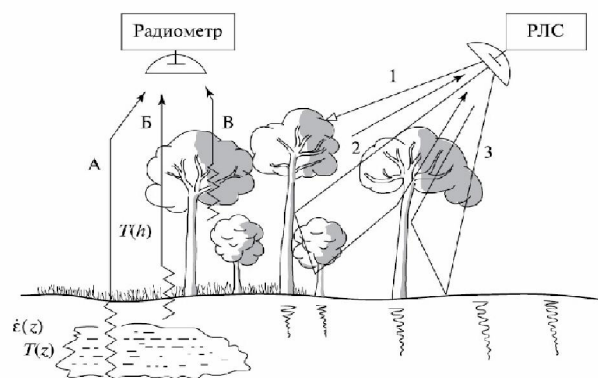


Рисунок 2 – Упрощенная модель для демонстрации возможностей при приеме собственного излучения (радиометр) и обратно рассеянного сигнала от растительного покрова: 1 – отражение сигнала РЛС от кроны деревьев; 2 – отражение сигнала РЛС от стволов деревьев; 3 – сигнал, отраженный от почвы и затем от стволов, попадающий на антенну РЛС; А – сигнал собственного излучения подповерхностных слоев; Б – сигнал собственного излучения, сформированный элементами поверхности почвы; В – сигнал собственного излучения от объема кроны растительности; $T(z)$ и $\epsilon(z)$ – температурный и диэлектрический профили (под поверхностью грунта); $T(h)$ – температурный профиль атмосферы (над поверхностью)

Первые натурные измерения проведены над лесным массивом в окрестностях города Улан-Удэ. Получены угловые зависимости коэффициента обратного отражения почвенно-лесного покрова в Х-диапазоне с использованием наносекундного радара. Измерения угловой зависимости ЭПР от лесной среды были проведены с использованием наносекундного радара, установленного на высотном подъемнике на базе автомобиля. При проведении измерений

антенны были подняты на максимальную высоту 30 метров (рис. 3). Механический поворот угла наклона опорно-поворотного устройства с антеннами позволил обеспечить диапазон углов визирования от 60° до 88° , т.е. практически до области скользящих углов. В состав измерительного комплекса входят передатчик, приемник, опорно-поворотное устройство, передающая и приемная антенны, USB-осциллограф, ноутбук и аккумуляторный источник питания.



Рисунок 3 – Установка наносекундного радара на высотный подъемник



Рисунок 4 – Общий вид первого тестового участка

Результаты исследований и их обсуждение. Измерения угловых зависимостей коэффициента обратного отражения почвенно-лесного покрова проводились над участком смешанного леса с преобладающими породами береза и ель в окрестностях города Улан-Удэ. На рисунке 4 показан общий вид на исследуемый объект. Верхний полог леса представляет сильно шероховатую поверхность, обусловленную строением леса. Параметр шероховатости для березового леса может оцениваться как $\pm 0,5$ м относительно средней высоты леса, в то время как для ели этот параметр достигает больших величин. Реализации отраженных сигналов представляются в виде осциллограмм, отображающих зависимость уровня сигнала от времени его прихода в систему регистрации. Частота дискретизации составляет 1 ГГц и позволяет регистрировать быстрые флуктуации отраженного сигнала. Для углов визирования порядка 65° наблюдается достаточно высокий уровень отраженного сигнала от участка верхней кромки леса, ограниченного уз-

кой диаграммой направленности. С увеличением угла визирования развертка отраженного сигнала становится более растянутой, что обусловлено большей освещенной площадью. При этом максимальный уровень сигнала сохраняется до углов визирования порядка 80° , при скользящих углах визирования резко уменьшается.

Особенностью зондирования лесов в случае сверхкороткоимпульсной радиолокации является то, что поляризационные свойства лесов выражены весьма слабо. На рисунке 5 (а, б) показаны угловые зависимости УЭПР, полученные от смешанного леса и подлеска при различных поляризациях, а также от почвенного покрова (рис. 5 в), состоящего, в основном, из смеси песка и суглинка.

Для земных поверхностей, покрытых растительностью, меньшую удельную ЭПР имеют слабые растительные покровы, для которых отражение, главным образом, обусловлено поверхностью почвы. При этом при углах скольжения более 50° - 60° удельная ЭПР таких поверх-

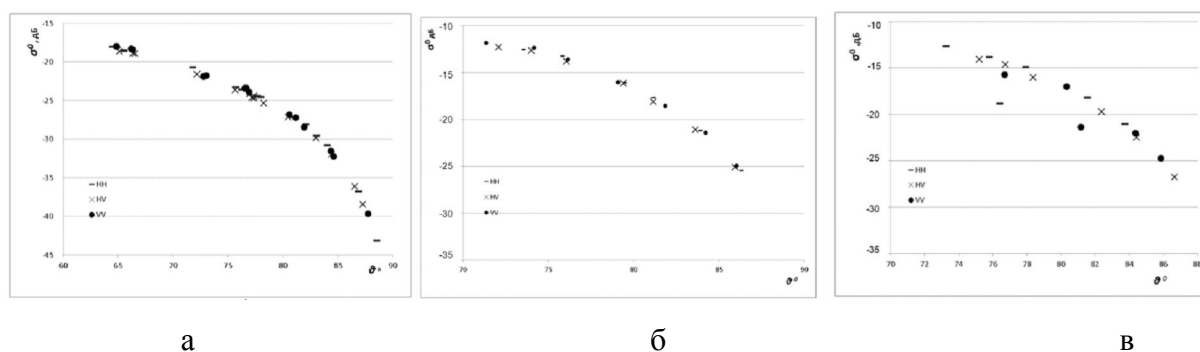


Рисунок 5 – Угловая зависимость σ^0 (а – смешанный лес, б – сосновый подлесок, в – почвенный покров)

ностей сравнима с σ^0 полей без растительности. Однако полученные данные показывают, что при углах скольжения менее 20° вклад даже такого растительного покрова, как редкий подлесок, более существенен, и удельное ЭПР увеличивается примерно на 4 дБ по сравнению с той же поверхностью без растительности. Из проведенных измерений следует, что при частоте 9,95 ГГц в угловой зависимости обратного отражения почвенно-лесного слоя не проявляются поляризационные характеристики. Для определения угловой зависимости $T_{\text{я}}$ от почвенно-лесных покровов планируется проведение аналогичных измерений с использованием радиометра 3 см диапазона.

Проведены комплексные измерения радарными ($f = 10$ ГГц) и радиометрическими ($f = 11,2$ ГГц) методами для определения связи между радиотепловыми и отражательными характеристиками водной поверхности. Яркостная температура $T_{\text{я}}$ физической среды непосредственно связана с ее физико-химическими свойствами и ее термодинамической температурой. При дистанционном зондировании важную роль играют состояние и характеристики границы среды, которые обладают собственными спектральными свойствами. В общем плане выявление объемного и поверхностного эффектов в совокупном радиотепловом сигнале – одна из сложных проблем дистанционного зондирования. В данной работе определяется угловая зависимость $T_{\text{я}}$ в случае гладкой границы раздела двух сред – воздух-вода. Данная задача обусловлена

тем, что интенсивность излучения природных объектов зависит от направления наблюдения и является важным информационным параметром для выявления физических свойств объектов. Практически все современные бортовые радиотепловые комплексы (самолетные, космические) используют режим сканирования, когда каждый пиксель изображения рассматривается при фиксированных углах наблюдения и поляризации.

При исследовании характеристик излучения полупространства с гладкой границей принципиальную роль играет поляризация принятого излучения. В данном достаточно простом случае большое значение имеет линейная поляризация излучения, геометрически привязанная к плоскости раздела. Радиометр Р-3 позволяет проводить измерения сигнала на одной поляризации, при этом смена поляризации производится за счет переустановки высокочастотного блока с приемной антенной на 90° .

Полученные экспериментальные данные представлены на рисунке 6 в виде графиков зависимости $T_{\text{я}}$ от угла наблюдения. Использование рупорной антенны в приведенной выше ДНА позволяет получить качественную картину угловой зависимости $T_{\text{я}}$, что особенно наглядно проявляется при вертикальной поляризации. В случае горизонтальной поляризации при углах наклона более 75° сильнее сказывается влияние на принимаемый сигнал излучения от противоположного берега, находящегося на расстоянии более 2,4 км. Предполагается, что это влияние

обусловлено боковыми лепестками ДНА.

В целом, экспериментальные данные подтверждают принципиальное различие в поведении угловой зависимости горизонтальной и вертикальной поляризации. Если поведение излучательной способности на горизонтальной поляризации не имеет каких-либо особенностей кроме отмеченных выше, то излучение с вертикальной поляризацией обладает ярко выраженным максимумом в области углов порядка 80 градусов.

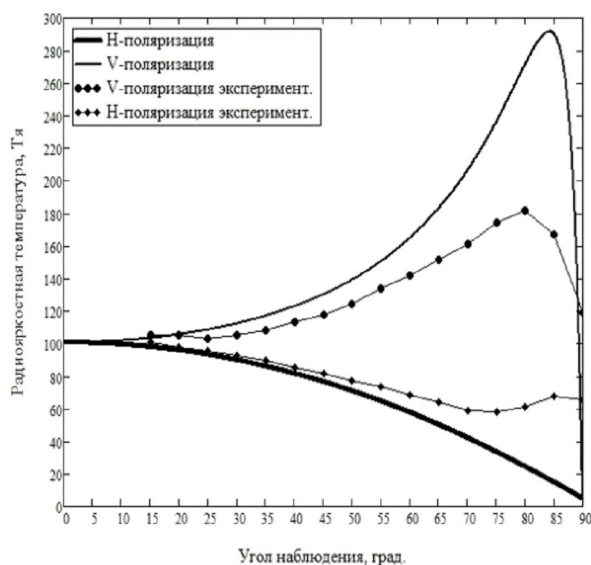


Рисунок 6 – Расчетные и экспериментальные угловые зависимости радиояростной температуры на длине волны 2,8 см

Сопоставление расчетных значений и экспериментальных данных радиояростной температуры показывает, что на вертикальной поляризации экспериментальные значения $T_{я}$ ниже расчетных, в то время как на горизонтальной поляризации наблюдается обратная картина. При вертикальной поляризации отмечается наличие угла Брюстера, при котором среда ведет себя как абсолютно черное тело [3]. Поэтому представляют особый интерес более детальные исследования $T_{я}$ при указанных углах.

Полученные экспериментальные данные позволяют оценить общий характер угловой зависимости $T_{я}$ на двух линейных поляризациях. На вертикальной поляризации ярко выраженный максимум объяс-

На рисунке 7 приведены также расчетные угловые зависимости $T_{я}$ для двух линейных поляризаций с учетом подсвета атмосферы [5]

$$T_{я}(\theta) = (1 - |R_{Г,В}|^2) T_0 + |R_{Г,В}|^2 T_H,$$

где T_0 – термодинамическая температура воды, T_H – яркостная температура небосвода и атмосферы, $R_{Г,В}$ – коэффициенты Френеля для двух поляризаций.

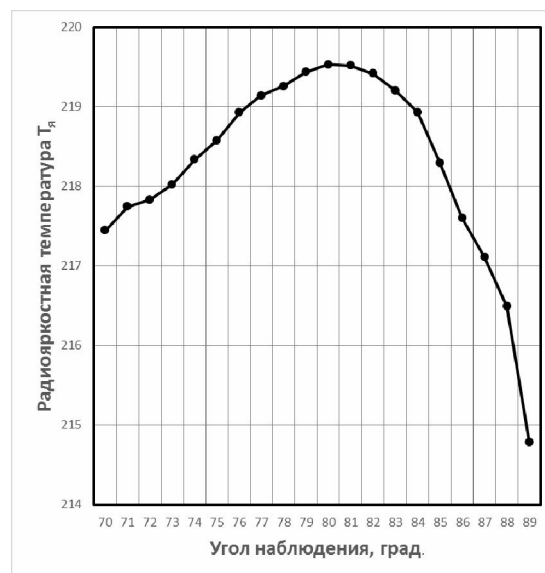


Рисунок 7 – Угловая зависимость $T_{я}$ в границах угла Брюстера

няется наличием угла Брюстера θ_B . Как известно, с точки зрения электродинамики, при θ_B коэффициент отражения Френеля равен нулю, что вызывает резкий спад кривой. С точки зрения теплового излучения при угле Брюстера волновое сопротивление излучающей среды сравнивается с волновым сопротивлением вакуума, и волновая энергия целиком выходит за пределы среды, где она была сформирована. Как видно из рисунка 7, угол Брюстера, по экспериментальным данным, составляет 81° , что немного отличается от расчетного значения ($\theta_B = 83^\circ$). Возможным объяснением является то обстоятельство, что полный сигнал, принятый радиометрической системой, зависит от соотношения угловых характеристик

излучаемого объекта и антенны приемного устройства. Вклад боковых лепестков при малых углах скольжения может быть сопоставим с сигналами, принимаемыми основным лепестком. При этом статистические свойства сигналов будут одинаковы («гауссов шум») и, следовательно, распознавание и выявление этих компонент по чисто статистическим свойствам невозможно. Таким образом, для проведения измерений при малых углах скольжения необходимы остронаправленные антенны, даже в случае протяженных и достаточно однородных объектов.

Измерения коэффициента обратного отражения под малыми углами скольжения проведены на озере Щучье с использованием радара с длительностью импульса 9 нс и несущей частотой 9,95 ГГц. В области средних углов падения измерения проведены с моста через р. Селенгу высотой 12 м. Методика измерения и использованная аппаратура аналогичны вышеописанному эксперименту. В 2014 г. проводился второй этап международной экспедиции «Трансевразийский перелет: Леман – Байкал». Организаторами экспедиции являются Фонд содействия сохранению озера Байкал (ФССОБ) и Фонд исследования озера Леман (eLEMO) при поддержке Русского географического общества. Экспедиция проводилась в Кабанском районе Республики Бурятия, где объектами исследования являлись залив Сор Черкалово, дельта р. Селенги и прибрежная зона. Наносекундный радар был установлен на борту дельталеда российского производства «Фрегат».

Результаты расчетов коэффициента обратного отражения от водной среды для всех перечисленных случаев представлены на рисунке 8 в виде графика угловой зависимости. Также на графике приведены расчетные кривые по модели обратного отражения, разработанной авторами [2]. По оси ординат отложены значения коэффициента обратного отражения в дБ, по оси абсцисс – угол падения радиоволны в радианах. Из рисунка 8 видно, что на угловой зависимости σ_{VV} при вертикальной поляризации можно вы-

делить три характерных участка: $0 \leq \theta \leq 1$; $1 < \theta \leq 1.4$ и $1.4 < \theta \leq \pi/2$. На первом участке σ_{VV} характеризуется плавным падением, на втором – небольшое увеличение уровня сигнала и на третьем – резкое падение уровня сигнала, связанное с явлением Брюстера. При этом значение угла Брюстера составляет 81° , т.е. точно такое же, что и в случае радиометрических измерений.

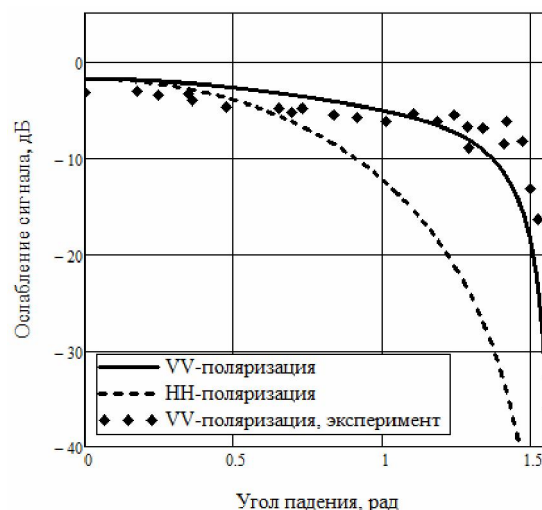


Рисунок 8 – Угловая зависимость коэффициента обратного отражения водной поверхности

Заключение. Определение связи между отраженными и радиотепловыми сигналами затрудняется тем, что поле собственного излучения земной поверхности является некоррелированным с полем отраженных или рассеянных сигналов. Однако, несмотря на различную природу этих полей, в качестве сравниваемых характеристик могут быть использованы коэффициент обратного отражения и радиояркостная температура. На основе теоремы взаимности в электромагнетизме [4] показывается, что электромагнитные характеристики излучающих объектов имеют ту же форму и количественные значения, как если бы те же объекты поглощали электромагнитную энергию. Таким образом, рассмотренные выше характеристики можно отнести как к излучающим объектам (поверхностные земные покровы), так и к объектам, поглощающим внешнюю электромагнитную

энергию (антенные системы). Сопоставление экспериментальных угловых зависимостей КОО и $T_{\text{я}}$ показывает аналогичный ход кривых в области угла Брюстера $\theta_{\text{Б}}$ при этом значение $\theta_{\text{Б}}$ совпадает в обоих случаях. Также отметим, что, во-первых, для развития перспективных методов дистанционного зондирования необходимо полнее использовать преимущества сверхкороткоимпульсной радиолокации, которые наиболее ярко проявляются при зондировании лесных сред. Во-вторых, комплексные радарные и радиометрические измерения природных сред в X-диапазоне существенным образом дополняют базу данных отражательных излучательных характеристик природных сред.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-0500786.

Библиографический список

1. Аракелян, А. К. Многочастотные поляризационные измерения изменений угловых зависимостей ЭПР и яркостной температуры почвы с растительностью [Текст] / А. К. Аракелян, А. А. Аракелян, А. К. Гамбарян и др. // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2012. – Т. 17. – № 1. – С. 36-46.
2. Доржиев, Б. Ч. Электродинамическая модель обратного отражения от природных сред [Текст] / Б. Ч. Доржиев, Ю. Л. Ломухин, О. Н. Очиров, Б. В. Содномов // Известия вузов. Физика. – 2016. – № 12/2. – С. 182-187.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст]: учебник / Д. В. Сивухин. – 3-е изд., стереотипное. – М.: Физматлит, МФТИ, 2002. – Т. IV. Оптика. – 792 с.
4. Стрэттон, Дж. А. Теория электромагнетизма [Текст] / Дж. А. Стрэттон. – М.-Л.: ГИТТЛ, 1948. – 539 с.
5. Шарков, Е. А. Радиотепловое дистанционное зондирование Земли: физические основы [Текст] / Е. А. Шарков. – М.: ИКИ РАН, 2014. – Т. 1. – 544 с.
1. Arakelyan A. K., Arakelyan A. A., Gambaryan A. K. et al. *Mnogochastotnye polarizacionnye izmereniya izmenenij uglovyyh zavisimostej JePR i yarkostnoj temperatury pochvy s rastitelnostyu* [Multi-frequency and multi-polarization measurements of changes of vegetated soil radar cross section and brightness temperature angular dependences]. *Elektromagnitnye volny i elektronnye sistemy*. 2012. Vol. 17. N 1. pp. 36-46.
2. Dorzhiev B. Ch., Lomuhin Yu. L., Ochirov O. N., Sodnomov B. V. *Elektrodinamicheskaya model' obratnogo otrazheniya ot prirodnyyh sred* [Electrodynamic model of back-scattering from natural environment]. *Izvestiya vuzov. Fizika*. 2016. N 12/2. pp. 182-187.
3. Sivuhin D. V. *Obshhiy kurs fiziki. Vol. IV. Optika*. [Physics guide line. Vol. IV. Optics.]. Moscow. *Fizmatlit. MFTI*. 2002. 792 p.
4. Stretton Dzh. A. *Teoriya elektromagnetizma* [Electromagnetic theory]. Moscow.-Leningrad. *GIITL*. 1948. 539 p.
5. Sharkov E. A. *Radioteplovoe distantsionnoe zondirovanie Zemli: fizicheskie osnovy* [Radio-thermal Earth remote sensing: physical basis]. Moscow. *IKI RAN*. 2014. Vol. 1. 544 p.

УДК 631.347.3

В. И. Коновалов

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ УСТРОЙСТВ НОРМАЛИЗАЦИИ ПОТОКА В ТРУБОПРОВОДАХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН

Ключевые слова: вихревой поток, дождевальные машины, трубопровод, скорость потока, турбулентный режим, орошение.

В статье представлена научная проблема, связанная с неравномерностью полива, вызванного потерей давления и напора по длине водопроводящего трубопровода, на который устанавливаются дождевальные насадки. Пьезометрическая линия трубопровода дождевальной машины имеет нисходящий характер, поэтому насадки работают при различном рабочем давлении. В случае применения для выравнивания давления перед насадками дросселей возникает необходимость постоянно настраивать величину живого сечения потока, проходящего через дроссель, что крайне неудобно при большом количестве насадок. В этой связи для равномерного распределения напора и давления между спринклерами-насадками по длине водопроводящего трубопровода предлагается установка в трубопровод особой конструкции завихрителя потока воды, что будет вести к уменьшению энергоемкости насосных установок и унификации дождеобразующих насадок и уменьшению материалоемкости, что актуально в современных рыночных условиях. Также в статье представлены основные результаты по исследованию и разработке конструкции завихрителя потока воды в трубопроводе, обеспечивающем энергосбережение при дождевании и равномерное распределение потока воды по длине трубопровода и описывается экспериментальная установка и методы обработки результатов исследования. Обоснованы цели и задачи исследования. В дополнение приведены результаты экспериментальных исследований в виде графика зависимости устойчивости вихревого потока от шага навивки завихрителя потока; графика изменения давления по длине трубопровода для случая продольного вихревого течения; поверхностей отклика изменения давления на стенки трубопровода от конструктивных и режимных параметров; уравнения регрессии, описывающего зависимость изменения давления на стенки трубопровода от конструктивных и режимных параметров.

V. Konovalov

ABOUT APPLICATIONS OF NORMALIZATION OF FLOW IN THE PIPES SPRINKLERS

Keywords: vortex flow, irrigation systems, pipelines, flow speed, turbulent regime, irrigation.

The article presents the scientific problem related to uneven watering caused by the pressure loss and the pressure along the length of the water conveyance pipeline, on which are installed sprinkler heads. The hydraulic gradient line pipe irrigation systems has a top-down, so the nozzle operate at different working pressure. In the case of application to equalize the pressure before the nozzle chokes, there is a need to continually adjust the value of the living section of the flow passing through the throttle, which is extremely inconvenient when a large number of nozzles. In this regard, the uniform distribution of flow and pressure between sprinklers-nozzles along the length of the water conveyance pipeline is proposed to install the pipeline to the special design of swirl flow of water, which will lead to a reduction of energy intensity of pumping units and unification domeabra attachments and reduce the consumption of materials, which is important in current market conditions. The article also presents the main results on the study and design of swirl flow of water in the pipeline, providing energy savings under sprinkler irrigation and uniform distribution of water flow along the length of the pipeline and describes the experimental setup and methods of processing the results of the study. Grounded goals and objectives of the study. In addition the results of experimental studies in the form of the schedule of dependence of resistance of a vortex flow of the

step of winding of the swirl flow; schedule of change of pressure along the length of the pipeline for the case of longitudinal vortex flow; surface response pressure changes on pipe wall from constructive and regime parameters; the regression equation describing the dependence of overpressure on the walls of the pipeline design and operating parameters.

Коновалов Виктор Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры мелиорации и охраны земель Института земельных кадастров и мелиорации ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: kvi_viktor@mail.ru;

Konovalov Victor I. Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Chair of land melioration and land protection of the Institute for land management, cadastre and land melioration; FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: kvi_viktor@mail.ru

Введение. Неравномерное распределение напора и давления по длине водопроводящего трубопровода ведет к неравномерности полива. В этой связи разработка особой конструкции завихрителя потока воды, ведущая к уменьшению энергоемкости насосных установок и унификации дождеобразующих насадок, а также к уменьшению материалоемкости, актуальна в современных рыночных условиях.

В соответствии с поставленной проблемой целью данного исследования является разработка оптимальной конструкции завихрителя потока воды и оптимальное его размещение по длине водопроводящего трубопровода для уменьшения давления на стенки.

В рамках исследований по данной тематике объектом изучения была выбрана система дождевания с динамическими спринклерами-насадками кругового действия, где предметом исследований является распределение давления воды между насадками по длине водопроводящего трубопровода.

Для разработки оптимальной конструкции завихрителя потока воды и оптимального его размещения по длине водопроводящего трубопровода необходимо будет решить ряд задач:

1. произвести анализ научных и патентных литературных источников по оптимальному размещению насадок по длине водопроводящего трубопровода и техни-

ческих решений по нормализации распределения давлений между насадками;

2. экспериментально изучить влияние параметров завихрителей на распределение давлений между насадками по длине водопроводящего трубопровода;

3. разработать математическую модель зависимости давлений между насадками по длине водопроводящего трубопровода от параметров завихрителей.

Условия и методы исследования.

Для обоснования основных параметров разрабатываемой конструкции завихрителя необходимо знать распределение давления по длине трубопровода.

Экспериментальные исследования по изучению зависимости распределения давления по длине трубопровода от параметров завихрителя проводились на лабораторной установке (рис.1), которая, в свою очередь, состоит из стандартных измерительных приборов, установленных и эксплуатируемых в соответствии с техническими указаниями (ТУ).

К стандартным измерительным приборам, применяемым при исследованиях завихрителя, относятся:

1) расходомер-водосчетчик METER CB-20 3/4" ТУ 4213-001-15151288-2007;

2) манометр МП-100М ТУ РБ 37388602.002-96;

3) секундомер механический типа СОПпр ТУ 25-1894.003-90;

4) насос Агидель-10 М.

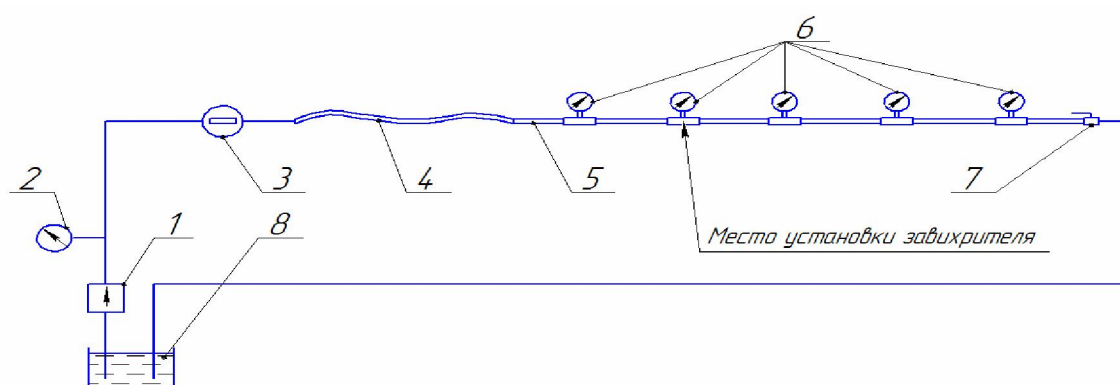


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Установка состоит из: насоса 1, качающего воду из бака 8 и работающего по замкнутому циклу; манометра 2 для контроля давления на выходе из насоса; счетчика-расходомера 3 для контроля расхода; прозрачной вставки 4 для визуального контроля процесса завихрения; ПНД трубопровода 5 с установленными по его длине манометрами 6 для контроля изменения давления по длине; шарового кра-

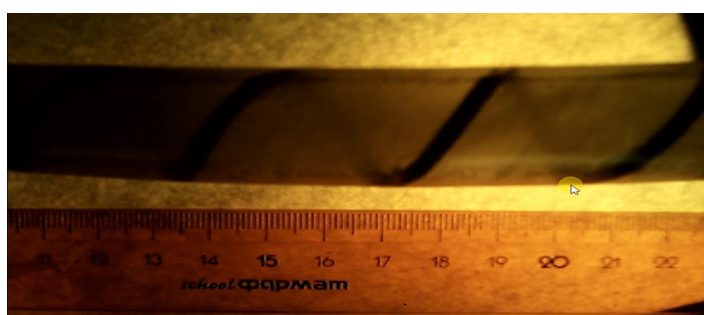
на 7 для дросселирования потока.

В начале исследований из дюралюминевой проволоки диаметром 2 мм были изготовлены завихрители (рис. 2). Внутренний диаметр навивки составил 20 мм. Завихрители были изготовлены со следующим шагом: 30 мм, 70 мм, 100 мм. Затем производилась их установка в трубопровод.

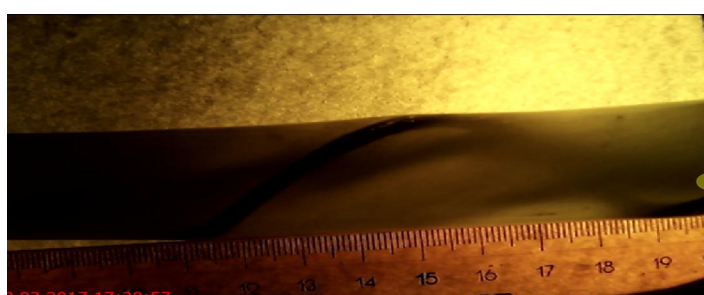


Рисунок 2 – Завихрители шагом 30, 70, 100 мм

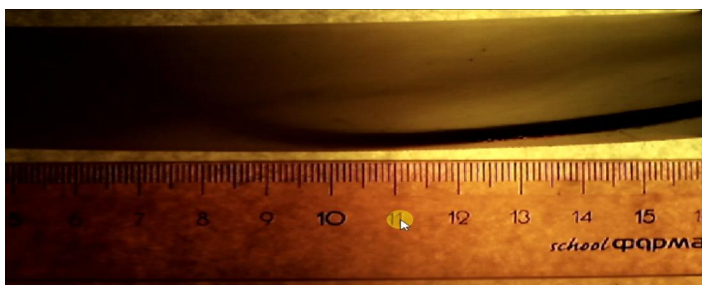
В начале устанавливали завихрители с различным шагом в прозрачную часть трубопровода (рис. 3).



Вихревой
поток
при шаге
 $h=30$ мм



Вихревой
поток
при шаге
 $h=70$ мм



Вихревой
поток
при шаге
 $h=100$ мм

Рисунок 3 – Визуальный контроль вихревого потока при различном шаге завихрителя

Далее проводился подбор дросселированием оптимального положения шарового крана 7 (рис. 1), при котором в прозрачной части трубопровода визуально наблюдался устойчивый вихревой поток и при помощи водосчетчика 3 (рис. 1) производились замеры расхода, соответ-

ствующего этому потоку.

После предварительного эксперимента завихрители были установлены в ПНД трубопровод в районе 2-го манометра для удобства дальнейших исследований изменения давления по длине (рис. 4).



Рисунок 4 – Установка завихрителя в трубопровод

Согласно схеме (рис. 5), изучаемый процесс может быть представлен планом полного четырехфакторного эксперимента.

Так как поставленная задача сводится к тому, чтобы найти значения факторов, обеспечивающих оптимальные значения выбранного критерия, то решени-

ем этой задачи будет являться метод сканирования, который предусматривает полный перебор всех возможных вариантов.

В качестве внешних факторов, влияющих на исследуемый процесс, были приняты следующие величины [2]:

Таблица 1 – Обозначения факторов и интервалы их варьирования

Фактор	Реальный фактор	Интервал варьирования				
X1	r – положение завихрителя относительно измеряющего манометра	-1	0		+1	
X2	h – шаг навивки (мм)	30	70		100	
X3	S – площадь поперечного сечения дросселя (%)	100	50		25	
X4	L – длина трубопровода (м)	0	1	2	3	4

В качестве критериев оптимизации были приняты величины P , Q , где P – дав-

ление в точках трубопровода (Мпа), Q – расход (л/ч) (рис. 5).



Рисунок 5 – Модель изучаемого процесса завихрения

Результаты исследований и их анализ. В результате проведенного анализа зависимости между устойчивостью структуры вихревого потока, расходом и шагом навивки был построен график (рис.

6), из которого видно, что с увеличением расхода для образования устойчивого вихревого потока необходимо увеличивать шаг навивки.

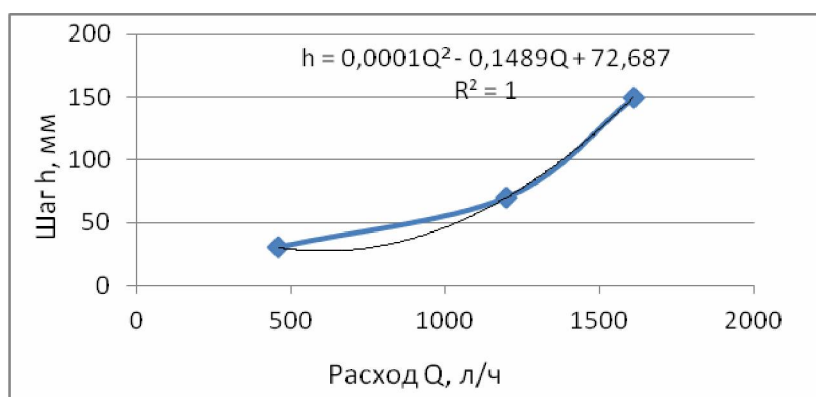


Рисунок 6 – График зависимости устойчивости вихревого потока для шага навивки $h=30; 70; 100$ мм

Также были получены данные по изменению характеристики давления по длине трубопровода без установки завихрителей для различных сечений дросселя

и расхода (рис. 7)

Из графика (рис. 7) можно сделать вывод, что с увеличением длины трубопровода величина давления понижается.

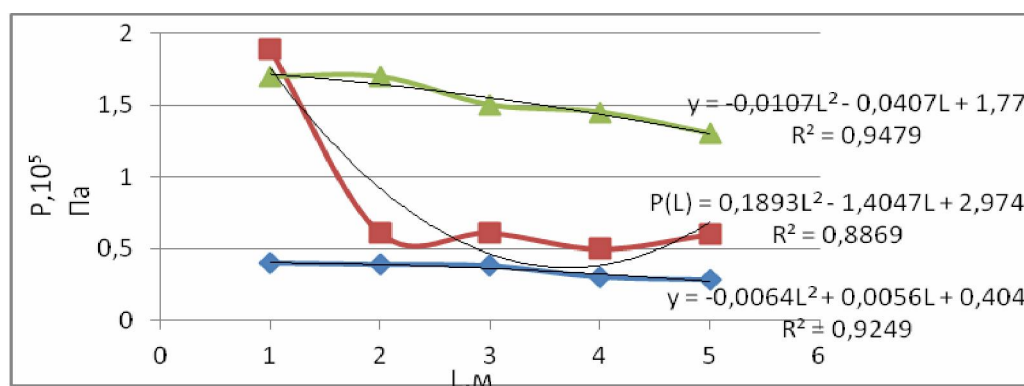


Рисунок 7 – График зависимости давления P от длины L трубопровода без установки завихрителей

На основании экспериментальных данных были получены графики зависи-

мости изменения давления P (рис. 8) от параметров L, h, S, r .

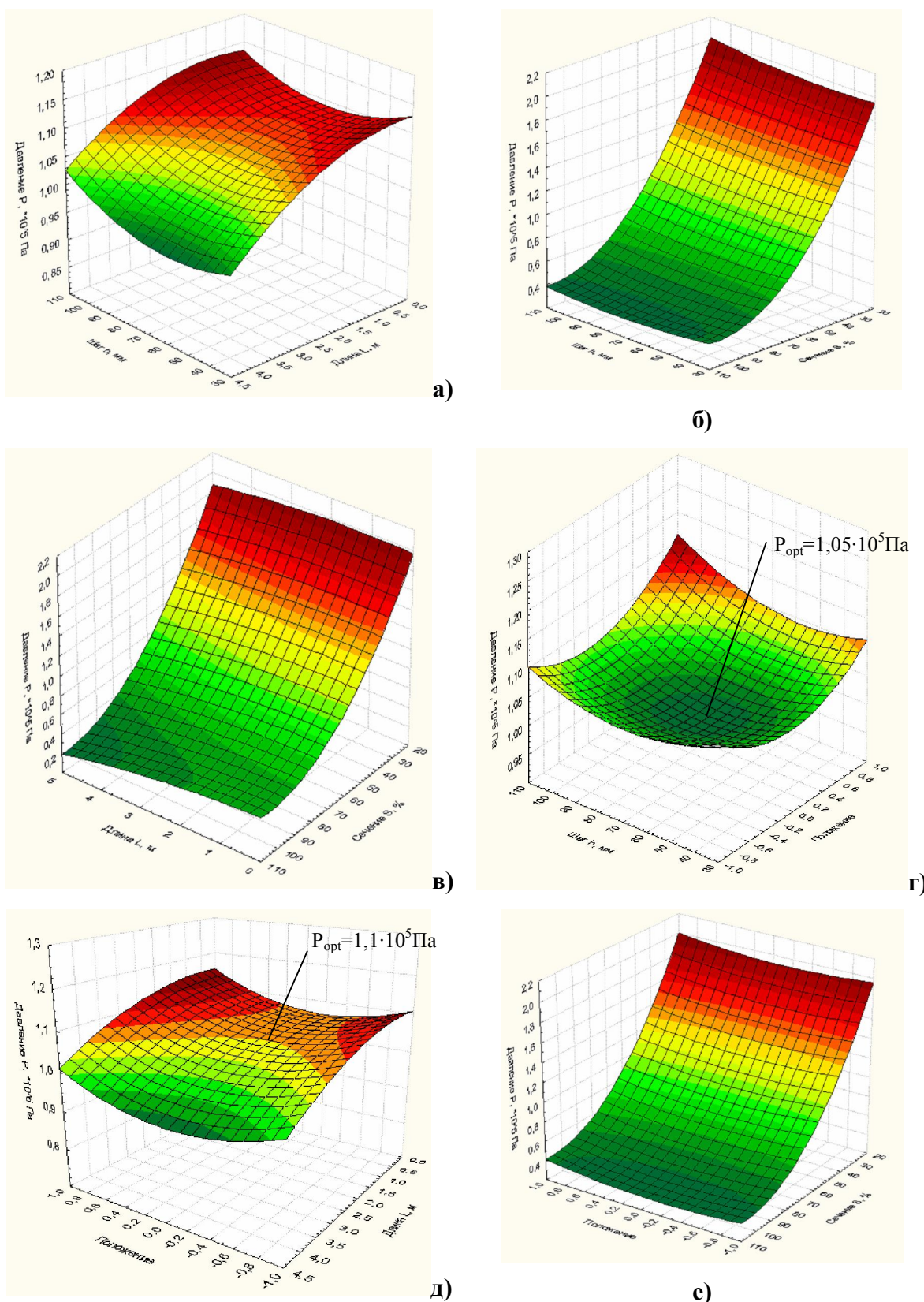


Рисунок 8 – Поверхности отклика, характеризующие изменение давления P от факторов L , h , S , r

Изучая график изменения давления P по длине трубопровода при изменении шага навивки h (рис. 8, а), можно сделать вывод, что при определенном шаге на-

вивки давление на стенки трубопровода в точке установки завихрителя уменьшается, при этом экстремум отсутствует. Анализируя график изменения давления

P (рис. 8, б) при изменении шага навивки h и площади поперечного сечения дросселя S , можно сделать вывод о том, что давление на стенки трубопровода в большей степени зависит от площади поперечного сечения дросселя S . Это, прежде всего, связано с малым диаметром проволоки по сравнению с внутренним диаметром трубопровода D . Исходя из этого, можно выдвинуть предположение о том, что установка завихрителей не оказывает значительного сопротивления потоку жидкости, тем самым нагрузка на насос и, соответственно, энергоёмкость процесса полива не будет увеличиваться. В результате анализа графика изменения давления P по длине трубопровода (рис. 8, в) при изменении площади поперечного сечения дросселя S стало ясно, что давление на стенки трубопровода в большей степени зависит от площади поперечного сечения дросселя S . Данная зависимость связана с тем, что дроссель оказывает значительно большее сопротивление, чем потери, возникающие при движении потока по длине трубопровода. Анализируя график изменения давления P по длине трубопровода при изменении шага навивки h и положения завихрителя r (рис. 8, г), можно сделать вывод о том, что оптимальное расположение завихрителя – по центру, а шаг при этом положении соот-

ветствует 70 мм. При данных параметрах наблюдается снижение давления на стенки трубопровода в точке установки завихрителя. Это происходит вследствие создания вихревого потока, в котором основная часть энергии будет сосредоточена в центре вихря. Оптимальное значение давления в точке экстремума поверхности отклика $P_{opt} = 1,05 \cdot 10^5 \text{ Па}$, что соответствует следующим значениям переменных факторов: $h=70 \text{ мм}$, $r=0$, $S=50\%$. При изучении графика изменения давления P по длине трубопровода при изменении положения завихрителя r (рис. 8, д) можно сделать вывод о том, что расположение завихрителя влияет на изменение давления по длине. Оптимальное значение давления в точке экстремума поверхности отклика $P_{opt} = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, что соответствует следующим значениям переменных факторов: $h=70 \text{ мм}$, $r=0$, $S=50\%$, $L=2 \text{ м}$. В результате анализа графика зависимости давления P от изменения положения завихрителя r (рис. 8, е) и площади поперечного сечения дросселя S выяснилось, что давление в большей степени зависит от изменения площади поперечного сечения дросселя S , чем от расположения завихрителя. На основании обработанных данных эксперимента методом суперпозиции функций было получено уравнение регрессии от 4 факторов (1):

$$\begin{aligned}
 P_1(L, h) &= 1,2132 - 0,0036h - 0,0002L + 2,5918 \cdot 10^{-5}h^2 + 0,0001hL - 0,0083L^2 \\
 P_2(h, S) &= 2,803 - 0,0025h - 0,0439S + 2,5918E \cdot 10^{-5}h^2 - 1,4679E - 5hS + 0,0002S^2 \\
 P_3(L, S) &= 2,7643 + 0,0297L - 0,0442S - 0,0083L^2 - 0,0004LS + 0,0002S^2 \\
 P_4(r, h) &= 1,1201 - 0,0048r - 0,0033h + 0,0641r^2 + 0,0003rh + 2,5918 \cdot 10^{-5}h^2 \\
 P_5(r, L) &= 1,0657 + 0,0209r + 0,0083 \cdot L + 0,0641r^2 - 0,0019 \cdot r \cdot L - 0,0083L^2 \\
 P_6(r, S) &= 2,7309 + 0,018r - 0,0449 \cdot S + 0,0641r^2 - 1,7143 \cdot 10^{-5}rS + 0,0002S^2 \\
 P(r, h, S, L) &= \frac{P_1(L, h) + P_2(h, S) + P_3(L, S) + P_4(r, h) + P_5(r, L) + P_6(r, S)}{6}
 \end{aligned} \quad (1)$$

В дополнение была произведена оценка адекватности математической модели зависимости давления в трубопроводе от параметров завихрителя по F -критерию Фишера.

$$F_{(24,18,5\%)}^T = 2,1379 < \tilde{F} = 2,2523 \quad (2)$$

Так как расчетное значение критерия больше табличного, следовательно, модель адекватно описывает результаты экспериментальных исследований.

Заключение. Рассмотрев патенты по созданию закрученных вихревых потоков в трубе (патент РФ № 2285198, Austrian Patent №134543) [1, 3], можно выдвинуть предположение, что установка завихрителя в виде геликоида в трубопровод позволяет уменьшить потери давления по длине и изменить суммарный вектор скорости движения потока. С этой целью нами предлагается установка завихрителей не по всей длине трубопровода, а в местах установки насадок. При определенном шаге навивки давление на стенки трубопровода в точке установки завихрителя уменьшается и оно в большей степени зависит от площади поперечного сечения дросселя S , чем от шага навивки и потерь по длине. Исходя из этого, можно выдвинуть предположение о том, что установка завихрителей не оказывает значительного сопротивления потоку жидкости. Оптимальное расположение завихрителя – по центру ($r=0$), а шаг при этом положении соответствует $h=70$ мм. При данных параметрах наблюдается снижение давления на стенки трубопровода в точке установки завихрителя. Это происходит вследствие создания вихревого потока, в котором основная часть энергии будет сосредоточена в центре вихря. Расход так же, как и давление в большей степени зависит от изменения площади поперечного сечения дросселя S , а это значит, что завихритель особо не оказывает сопротивление движению потока жидкости. На основании обработанных данных эксперимента методом суперпозиции функций

было получено уравнение регрессии от 4 факторов.

Библиографический список

1. Austrian Patent № 134543, August 25, 1933 Conduction of Water in Tubes & Channels.
2. Машины и установки дождевальные. Методы оценки функциональных показателей: СТО АИСТ 11.1–2004. – М.: Минсельхоз России, 2004. – 64 с.
3. Патент 2285198 Российская Федерация, МПК F 17 D1/20, F 15 D 1/06 [Текст] Устройство для уменьшения гидравлических потерь в трубопроводе / Голованчиков Александр Борисович (RU), Ильина Людмила Александровна (RU), Ильин Александр Валентинович (RU), Дулькина Наталья Александровна (RU), Дулькин Александр Борисович (RU), Карашук Данила Сергеевич (RU); патентообладатель ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет». – № 2005107289/06; заявл. 15.03.2005; опубл. 10.10.2006.
1. Conduction of Water in Tubes & Channels. Austrian Patent no 134543. August 25. 1933
2. *Mashiny i ustanovki dozhdval'nye. Metody otsenki funktsional'nykh pokazatelei: STO AIST 11.1–2004.* [Machine and sprinkling devices. Method of evaluation of functional characteristics]. Moscow. Ministry of Agriculture of RF. 2004. 64 p.
3. Golovanchikov Aleksandr Borisovich (RU), Ilin Lyudmila Aleksandrovna (RU), Ilin Aleksandr Valentinovich (RU) at al. *Ustroistvo dlya umensheniya gidravlicheskih poter v truboprovode* [Device for decrease of the pipe friction losses] Patent RF. no 2285198. 2006

УДК 631.331

Ю. А. Сергеев, Д. О. Тыскинеев, О. Г. Зимина

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНА ПО СЕМЯПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ СТЕРНЕВОЙ СЕЯЛКИ

Ключевые слова: семена, процесс движения, стерневая сеялка.

В статье рассмотрен процесс движения зерна по семяпроводной системе, оказывающий влияние на геометрические параметры распределителя семян для лапового рабочего органа стерневой сеялки. Технологический процесс высева семян сельскохозяйственных культур включает цикл отдельных технологических операций, направленных на создание условий для равномерного истечения семян из высевающего аппарата и распределения их в бороздке по ширине захвата лапового сошника, обеспечивающих интенсивный рост растений и качественный урожай. Для достижения максимального эффекта по равномерному распределению семян по площади и глубине заделки необходимо, чтобы затраты качественного выполнения высева семян и соответствующие материальные и энергетические затраты на получение единицы продукции были минимальными. 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. Семена по семяпроводу поступают на распределительное устройство. Скатываясь по распределителю, семена равномерно рассеиваются в подлаповом пространстве. После прохода сошника семена закрываются почвой, сошедшей с крыльев и щек лапы. Взаимодействие рабочих органов посевных машин с почвой, удобрениями, растительными остатками должно обеспечить сохранение и повышение естественного плодородия почвы с достижением наивысшего агротехнического эффекта работы машины при минимальных затратах, изысканием путей снижения уровней всех составляющих затрат.

Yu. Sergeev, D. Tyskineev, O. Zimina

AN ANALYSIS OF GRAIN MOTION PROCESS IN A SEED TUBE OF A STUBBLE SEEDER

Keywords: seeds, motion process, stubble seeder.

The article analyses a process of grain motion through a seed-leading device which can influence geometric parameters of a seed spreader for a tine tool of a stubble seeder. The technological process of agricultural crop sowing includes a cycle of separate technological operations aimed at creating conditions for equable outflow of seeds from a seeding unit and seed distribution in a seed furrow across the working width of a tine coulter, which provide intense plant growth and quality yields.

In order to maximize the effect of even seed distribution over the sowing area and depth, it is necessary that the costs for qualitative seed sowing and the corresponding material and energy costs per unit of production are minimized. Even distribution of seeds in the area of nutrition and their stable placement at a given depth create optimal conditions for the seed germination and the further development of plants. Therefore, the quality of sowing is largely determined by the design of the working tools, their parameters and operating modes. Seeds along the seed tube enter the dispenser. Rolling down the distributor, the seeds are evenly scattered in the sub-tine space. After passage of the coulter, the seeds are closed by soil that has come down from the tine. The interaction of the working organs of sowing machines with soil, fertilizers, and plant residues should ensure preservation and enhancement of the natural fertility of the soil with achievement of the highest agro-technical effect of the machine at minimum costs, and with finding ways to reduce all kinds of costs.

Сергеев Юрий Антонович, доктор технических наук, профессор кафедры «Механизация сельскохозяйственных процессов» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: Yuri.antonovich@mail.ru;

Yuri A. Sergeev, Doctor of Technical Sciences, professor of the Chair of mechanization of agricultural processes, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: Yuri.antonovich@mail.ru;

Тыскинеев Доржо Олегович, кандидат технических наук, ассистент кафедры «Механизация сельскохозяйственных процессов» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: dot79@mail.ru

Dorzh O. Tyskineev, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the Chair of mechanization of agricultural processes, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: dot79@mail.ru

Зимина Ольга Гениановна, старший преподаватель кафедры общепромышленных дисциплин ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: oid67@mail.ru;

Olga G. Zimina, a senior lecturer of the Chair of General engineering disciplines, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: oid67@mail.ru

Введение. Анализ работ по разработкам средств и методам посева показывает, что, в основном, ведется совершенствование существующих конструкций, технологий для посева в настоящее время [3], а для нашей зоны не разработаны эффективные технологии для борьбы с эрозией и засухой. Использование распределителя как рабочего органа по распределению семян в подсошниковом пространстве позволит создать благоприятные условия в начальный период прорастания семян, особенно в засушливых зонах Бурятии [4, 5]. 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.

Методы исследования. Теоретические исследования технологии посева семян зерновых культур проводились с использованием системного анализа движения зерна в процессе высевы, влияю-

щего на конструкцию распределителя сошника и равномерное распределение семян в почве. Системный подход включает планирование эксперимента, разработку математической модели и обработку результатов этого эксперимента с использованием специальных программ для ЭВМ с целью интенсификации путем выбора оптимальных условий, в которых протекает данный процесс. Априорное ранжирование факторов необходимо для того, чтобы сократить объем экспериментальной работы, т.к. несущественные факторы можно исключить из дальнейшего рассматривания в проводимых экспериментах. Априорное ранжирование основано на том, что факторы, имеющие существенное влияние, согласно предварительной информации, ранжируются в порядке убывания вносимого ими вклада. Значимость влияния каждого фактора оценивается по величине ранга-листа, полученного при опросе специалистов по данному фактору при ранжировании всех факторов с учетом их предполагаемого количественно неизвестного влияния на параметры оптимизации [1, 2].

Результаты исследования. Движение зерна в технологическом процессе высева необходимо начинать рассматривать с кинематического анализа привода катушечного механизма (рис. 1).

На этом этапе зерно приобретает начальную скорость, соответствующую V_A (1)

$$V_A = \omega_K \cdot i \cdot r = \frac{V_{\text{агр}}}{R_K} \cdot i \cdot r, \quad (1)$$

где $\omega_{\text{кол}}$ - угловая скорость катка, $V_{\text{агр}} = 1 \dots 2,5$ м/с – линейная скорость движения агрегата, $R_K = 0,275$ м - радиус катка привода, $r = 0,025$ м - радиус катушки, $i = \frac{R}{r}$ -

передаточное отношение между осью приводного катка и валом высевающей катушки.

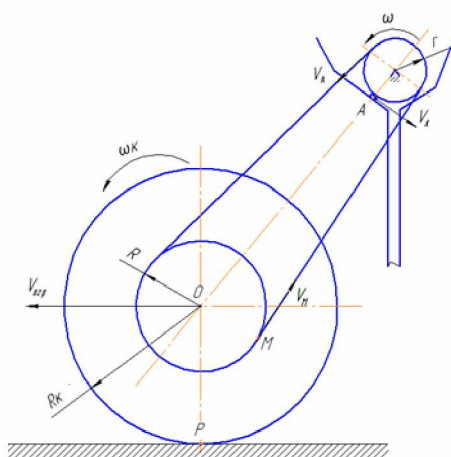


Рисунок 1 – Кинематическая схема высевающего агрегата

При высеве семян зерновых культур желобчато-катушечным аппаратом вращающаяся катушка образует вокруг себя вращающийся кольцевой слой зерна, который называется активным слоем. Скорость движения семян активного слоя в диаметральной направленности изменяется от максимальной скорости, равной окружной скорости вращения катушки, до стремящемуся к нулю на контурной линии сферы воздействия [5].

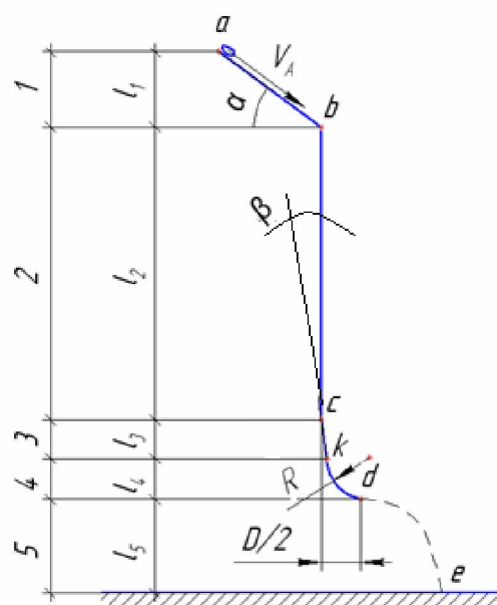
На движение семян в семяпроводе оказывают влияние аэродинамические свойства, трение о стенку, удары семян о семяпровод и другие конструктивные па-

раметры. При практических расчетах можно принять движение зерна как свободное падение тела на наклонную плоскость **ab**.

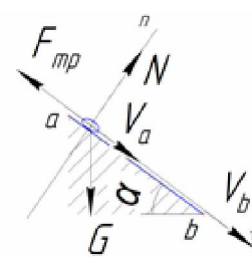
Процесс движения зерна по семяпроводу можно разделить на 5 этапов (рис. 2 а): Семена из катушки попадают на плоскость **ab** и движутся по ней со скоростью V_a , при этом возникает сила трения скольжения $F_{\text{тр}}$, равная произведению коэффициента трения f_1 на нормальную силу N (рис. 2 б).

1. Зерно находится в свободном падении при движении по вертикальному участку **bc**.

2. Зерно переходит на фаску распределителя – участок **ck**, при этом величина реакции равна 0, а переход с вертикального участка на наклонный переходит без отскока ввиду малой величины угла β (рис. 5).



а)



б)

Рисунок 2 – Физическая модель процесса движения зерновки по семяпроводу и участка **ab**

3. Зерно движется по радиальному участку **kd** под действием силы тяжести **G** и центробежной силы **Φ** (рис. 4 а).

4. Зерно движется под действием силы тяжести по ветви параболы в свободном падении.

Участок **ab** – этап 1 (рис. 2 б).

Запишем основное уравнение динамики движения зерна на участке **ab**:

$$m\vec{a} = \sum \vec{F}_k, \quad (2)$$

где m - масса зерновой частицы, кг; $\vec{a}$ - вектор ускорения зерновой частицы, м/с²;

$\sum \vec{F}_k$ - сумма всех сил, действующих на частицу, Н.

Укажем все силы, действующие на зерно, и запишем уравнение (2) в векторном виде с их учетом:

$$m\vec{a} = \vec{G} + \vec{F}_{тр} + \vec{N}, \quad (3)$$

где $\vec{G}$ - сила тяжести зерна H ; $\vec{F}_{тр}$ - сила

трения, H ; $\vec{N}$ - сила нормальной реакции опоры, H .

В проекционном виде на орт τ уравнение (3) имеет вид:

$$ma = G \cdot \sin\alpha - f_1 \cdot G \cdot \cos\alpha \quad (4)$$

где α - угол наклона участка **ab** к горизонту; f_1 - коэффициент трения между зерно и поверхностью на участке **ab**.

Учитывая, что $a = \frac{dV}{dt}$, запишем уравнение (4) в дифференциальной форме:

$$m \frac{dV}{dt} = mg \cdot \sin\alpha - f \cdot mg \cdot \cos\alpha \quad (5)$$

Сократив обе части уравнения (5) на m , получим:

$$\frac{dV}{dt} = g(\sin\alpha - f \cdot \cos\alpha) \quad (6)$$

Введем дополнительные обозначения:

$$g(\sin\alpha - f \cdot \cos\alpha) = A \quad (7)$$

Тогда:

$$\frac{dV}{dt} = A \quad (8)$$

Умножим обе части уравнения (8) на dt и проинтегрируем их:

$$\int dV = \int A dt \quad (9)$$

После интегрирования (8) получим:

$$V = At + C_1, \quad (10)$$

где C_1 - некоторая константа.

При $V_0 = V_a = \text{const} \rightarrow C_1 = V_a$, а следовательно, на участке **ab** скорость изменяется по следующему закону:

$$V_b = At + V_a \quad (11)$$

Участок **bc** – этап 2 (рис. 3 а)

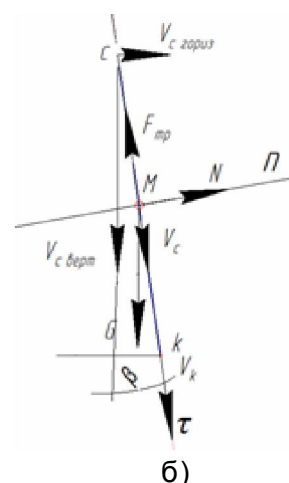
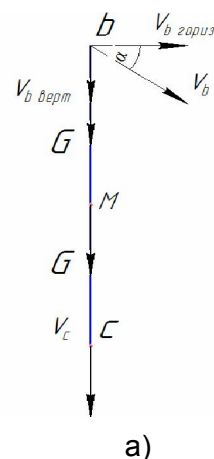


Рисунок 3 – Расчетная схема динамики зерна на участках **bc** и **ck**

Анализ динамики зерна на участке **bc** будет производиться аналогично алгоритму анализа динамики на участке **ab**:

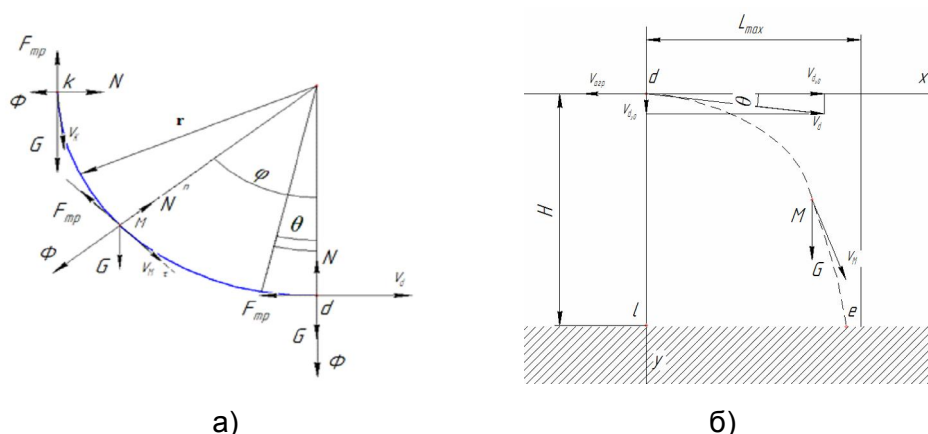
Скорость в конце участка **bc**:

$$V_c = gt + V_b \sin\alpha \quad (12)$$

Участок **ck** – этап 3 (рис. 3 б)

Анализ динамики зерна на участке **ck** будет производиться аналогично алгоритму анализа динамики на участке **ab**:

Участок **kd** – этап 4 (рис. 4 а).

Рисунок 4 – Расчетная схема динамики зерновки на участках **kd** и **de**

Основное уравнение динамики зерновки на участке **kd**:

$$m\vec{a} = \vec{G} + \vec{\Phi} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N}, \quad (13)$$

где $\vec{\Phi}$ – вектор центробежной силы.

Проекции на орты:

$$\begin{cases} ma_{\tau} = G \sin \varphi - F_{\text{мп}} \\ ma_n = N - \Phi - G \cos \varphi \end{cases} \quad (14)$$

где φ – центральный угол дуги **kd**.

Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения зерновки и на участке **kd** равны:

$$a_{\tau} = \frac{dV_M}{dt}, \quad a_n = \frac{V_M^2}{r} \quad (15)$$

Подставив (15) в (14) с учетом значений сил $\Phi = \frac{V_M^2}{r}$, $F_{\text{мп}} = f_2 N$ и сократив обе части системы уравнений (14) на m , получим:

$$\begin{cases} \frac{dV_M}{dt} = g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \\ \frac{V_M^2}{r} = \frac{N}{m} - \frac{V_M^2}{rm} - g \cos \varphi \end{cases} \quad (16)$$

Из первого уравнения системы (16) выведем скорость зерновки V_M :

$$\begin{aligned} dV_M &= \left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) dt \rightarrow \\ V_M &= \int \left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) dt \rightarrow \\ &\rightarrow V_M = \left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) t + C_1, \end{aligned}$$

где $C_1 = V_K \sin \beta \rightarrow$

$$V_M = \left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) t + V_K \sin \beta \quad (17)$$

Решая второе уравнение системы (16) относительно V_M , получим:

$$\frac{V_M^2}{R} \left(1 + \frac{1}{m} \right) = \frac{N}{m} - g \cos \varphi, \text{ откуда:}$$

$$V_M = \sqrt{\frac{\left(\frac{N}{m} - g \cos \varphi \right) r}{\left(1 + \frac{1}{m} \right)}} \quad (18)$$

Приравняв (17) и (18), получим:

$$\left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) t + V_K \sin \beta = \sqrt{\frac{\left(\frac{N}{m} - g \cos \varphi \right) r}{\left(1 + \frac{1}{m} \right)}} \quad (19)$$

Необходимо решить уравнение (19) относительно N :

$$\left(\left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) t + V_K \sin \beta \right)^2 = \frac{\left(\frac{N}{m} - g \cos \varphi \right) r}{\left(1 + \frac{1}{m} \right)} \rightarrow$$

$$\left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right)^2 t^2 + 2 \left(g \sin \varphi - f_2 \frac{N}{m} \right) t \cdot V_K \sin \beta + (V_K \sin \beta)^2 = \frac{\left(\frac{N}{m} - g \cos \varphi \right) r}{\left(1 + \frac{1}{m} \right)} \rightarrow$$

$$\begin{aligned} (g \sin \varphi)^2 t^2 - 2 g \sin \varphi f_2 \frac{N}{m} t + \left(f_2 \frac{N}{m} \right)^2 t^2 + 2 g \sin \varphi t V_K \sin \beta - 2 f_2 \frac{N}{m} t \cdot V_K \sin \beta + (V_K \sin \beta)^2 = \\ \frac{\left(\frac{N}{m} - g \cos \varphi \right) R}{\left(1 + \frac{1}{m} \right)} \end{aligned}$$

$\rightarrow$ обозначим $g \sin \varphi = C$, $\left(1 + \frac{1}{m} \right) = D$, $V_K \sin \beta = E$, $\frac{f_2}{m} = F$

тогда:

$$C^2 t^2 - 2CFN + F^2 N^2 + 2CEt - 2EFNt + E^2 = \frac{\left(\frac{N}{m} - g \cos \varphi\right) R}{D} \rightarrow$$

$$C^2 D t^2 - 2CDFN + DF^2 N^2 + 2CDEt - 2EDFNt + E^2 D = \frac{N}{m} r - g R \cos \varphi \rightarrow$$

Обозначив $g R \cos \varphi = G$ и $\frac{R}{m} = H$ получим:

$$C^2 D t^2 - 2CDFN + DF^2 N^2 + 2CDEt - 2EDFNt + E^2 D = HN - G \rightarrow$$

$$C^2 D t^2 - 2CDFN + DF^2 N^2 + 2CDEt - 2EDFNt + E^2 D - HN + G = 0 \rightarrow$$

$$DF^2 N^2 - N(2CDF + 2EDFt + H) + C^2 D t^2 + 2CDEt + E^2 D + G = 0$$

Вводя дополнительные обозначения $DF^2 = a$; $(2CDF + 2EDFt + H) = b$; $C^2 D t^2 + 2CDEt + E^2 D + G = c$, получим уравнение для определения реакции опоры N зерна M :

$$aN^2 + bN + c = 0 \quad (20)$$

дискриминант $D = b^2 - 4ac$;

положительный корень уравнения:

$$N = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \quad (21)$$

Нужно учесть тот факт, что уравнение (20) решается численно в нужный расчетный момент времени t и выбирается положительное значение N . Приблизительно $N \approx 0,403 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$.

Подставив значение N (21) в (17), получим формулу для нахождения скорости зерновки M в любой момент времени при движении по криволинейному участку kd :

$$V_d = \left(g \sin \varphi - f_2 \frac{(-b + \sqrt{D})}{2a} \right) t + V_K \sin \beta \quad (22)$$

Участок de – этап 5 (рис. 4 б).

При анализе движения зерновки на участке de следует учесть тот факт, что дуга kd может быть укорочена на угол θ (рис.4 а), а угол φ не составлять 45° . Поэтому движение зерновки на участке de следует рассматривать с учетом угла θ .

Основное уравнение динамики зерновки на участке de :

$$m\vec{a} = \vec{G}$$

Проекция равнодействующей на оси ox и oy :

$$\begin{cases} ma_x = 0 \\ ma_y = mg \end{cases} \quad (23)$$

При $a_x = \frac{dv_x}{dt}$ получим:

$$\frac{dv_x}{dt} = 0$$

Откуда:

$$V_x = \int 0 \cdot dt,$$

а проекция скорости точки на ось ox :

$$V_x = C_1 = V_D \cos \theta \quad (24)$$

Из второго уравнения системы (24)

найдем V_y , т.к. $a_y = \frac{dv_y}{dt}$:

$$\frac{dv_y}{dt} = g \rightarrow$$

$$V_y = gt + C_2 = gt + V_D \sin \theta \quad (25)$$

Повторно проинтегрировав выражения (25) и (27), получим законы изменения координат зерновки на участке de :

$$X = \int V_x dt = (V_D \cos \theta) t + C_3$$

$$Y = \int V_y dt = g \frac{t^2}{2} + (V_D \sin \theta) \cdot t + C_4$$

где C_3, C_4 - постоянные при интегрировании на пятом этапе движения.

при $t = 0$ $X_0 = 0; Y_0 = 0 \rightarrow$

$$C_3 = 0 \text{ и } C_4 = 0 \quad (26)$$

тогда: $X = (V_D \cos \theta) t$

$$Y = g \frac{t^2}{2} + (V_D \sin \theta) \cdot t \quad (27)$$

где C_3, C_4 - некоторые постоянные при интегрировании на пятом этапе движения.

при $t = 0$

$$X_0 = 0; Y_0 = 0 \rightarrow C_3 = 0 \text{ и } C_4 = 0$$

тогда: $X = (V_D \cos \theta) t \quad (28)$

$$Y = g \frac{t^2}{2} + (V_D \sin \theta) \cdot t$$

Закключение. На основании проведенного теоретического исследования позволено определить форму криволинейного и длину горизонтального участков образующей распределителя, рассчитать траекторию параметры его установки в сошнике, обосновать конфигурацию заднего обреза распределителя, рассчитать траекторию движения семян по семяпроводной системе и определить параметры разбрасывателя.

Библиографический список

1. Лурье, А. Б. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления [Текст] / А. Б. Лурье. – Л.: Агропромиздат, 1979. – 312с.

2. Моисеева, Л. Т. Методы моделирования процессов в машиностроении [Текст]: курс лекций / Л. Т. Моисеева. – Курск, 2008. – 46с.

3. Перетятко, А. В. Совершенствование технологии распределения семян при подпочвенно-разбросном способе посева и обоснование конструкции лапового сошника [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Перетятко. – Саратов, 2007. – 187с

4. Сергеев, Ю. А. Разработка комбинированных рабочих органов к машинам по обработке почвы и посеву семян в условиях Республики Бурятия [Текст] / Ю. А. Сергеев. – Улан-Удэ: Изд-во ФГОУ ВПО БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2007. – 163с.

5. Тыскинеев Д. О. Обоснование основных параметров сошника для подпочвенно-разбросного посева зерновых культур в условиях Республики Бурятия [Текст]: авто-

реф. дис. ...канд. техн. наук : 05.20.01: защищена 30. 04. 2016 / Тыскинеев Доржо Олегович. – Улан-Удэ, 2016. – 20с.

1. Lure A. B. *Modelirovanie sel'skohozyajstvennykh agregatov i ih sistem upravleniya* [Modeling of agricultural aggregates and controlling system of them]. Leningrad. Agropromizdat. 1979. 312p.

2. Moiseeva L. T. *Metody modelirovaniya processov v mashinostroenii* [Simulation technique of process in machinery]. Kursk. 2008. 46p.

3. Peretyatko A. V. *Sovershenstvovanie tehnologii raspredeleniya semyan pri podpochvenno-razbrosnom sposobe poseva i obosnovanie konstrukcii lapovogo soshnika* [Technological advancement of seeds spreading at subsurface-scattering seeding method and objectivation of coulter design]. Candidate's dissertation. Saratov. 2007. 187p.

4. Sergeev Yu. A. *Razrabotka kombinirovannykh rabochih organov k mashinam po obrabotke pochvy i posevu semyan v usloviyah Respubliki Buryatiya* [Working of combined actuating elements to machine by tillage and sowing in conditions of Buryat Republic]. Ulan-Ude. Izd-vo BGSXA imeni V.R. Filippova. 2007. 163p.

5. Tyskineev D. O. *Obosnovanie osnovnykh parametrov soshnika dlya podpochvenno-razbrosnogo poseva zernovykh kultur v usloviyah Respubliki Buryatiya* [Objectivities of general quantities of coulter for subsurface-scattering seeding of cereal crops in conditions of Buryat Republic]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2016. 20p.

ПРОБЛЕМЫ. СУЖДЕНИЯ. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 636.32/38.082.454

Б. Ц. Гармаев, А. Д. Цыбикжапов, Б. Н. Гомбоев

ВАЗЭКТОМИРОВАННЫЕ БАРАНЫ-ПРОБНИКИ ПРИ ОСЕМЕНЕНИИ ОВЕЦ

Ключевые слова: вазэктомия, бараны-пробники, искусственное осеменение, половая охота.

Воспроизводство поголовья овец и качественное его улучшение во многом зависят от своевременной подготовки к проведению искусственного осеменения. В статье рассматривается метод выборки маток в охоте с помощью вазэктомированных баранов-пробников.

Подготовку животных выполняли по способу А. Я. Краснитского (1946) с изменениями В. С. Шипилова (1970). Вазэктомированных баранов-пробников с красящими метчиками запускали в отары в ранние утренние часы из расчета 1 баран на 100 маток. Отмеченных овцематок отбирали и осеменяли свежеполученным семенем баранов-производителей. Под влиянием стерильного коитуса с вазэктомированными баранами-пробниками у овцематок повысилась оплодотворяемость на 4,3%, яловость снизилась на 2,6%, а рождение двоен увеличилось на 1,4%.

Таким образом, использование вазэктомированных баранов-пробников в овцеводстве позволит повысить продуктивность поголовья и рентабельность этого направления. Использование этого метода позволяет уменьшить поголовье баранов-производителей, а спермой высокопродуктивных баранов осеменять большее количество овец. В результате в значительно более короткие сроки удастся повысить качественное состояние стад и ликвидировать яловость маточного поголовья. Кроме того, при искусственном осеменении устраняется возможность распространения заразных болезней.

B. Garmaev¹, A. Tsybikhzapov², B. Gomboev¹

VASECTOMIZED TEASER RAMS IN SHEEP INSEMINATION

Key words: vasectomy, teaser rams, artificial insemination, oestrus.

Breeding and qualitative improvement of a sheep flock depend to a large extent on a proper organization of artificial insemination. The article discusses the method for selection of ewes showing oestrus with use of vasectomized teaser rams.

The sheep were prepared according to the method by A. Krasnitsky (1946) with alterations made by S. Shipilov (1970). Vasectomized teaser rams wearing marking harnesses were let into the flock in the morning: one ram per 100 ewes. Afterwards, marked ewes were taken out and inseminated with fresh stud ram semen. After the sterile mating with vasectomized teaser rams

the ewe conception rate increased by 4.3%, infertility rate decreased by 2.6% and the number of twin births increased by 1.4%.

Thus, the use of vasectomized teaser rams in sheep breeding can improve the flock productivity and its economic efficiency. The method allows decreasing the number of stud rams and more ewes can be inseminated with semen of highly-productive rams. As a result significantly less time is needed for qualitative improvement of sheep herds and for elimination of ewe infertility. Besides, transmission of contagious diseases is prevented at the artificial insemination.

Гармаев Бадма Цыденович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела заразных и незаразных болезней ФГБУН «Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН»; 672010, Забайкальский край, г. Чита, улица Кирова, 49; e-mail:gbtc@yandex.ru;

Badma Ts. Garmaev, Candidate of Biological Sciences, a leading researcher of the Division of infectious and non-infectious diseases, FSBRI "Research Institute of Veterinary of Eastern Siberia - the branch SFSCA of the of the Russian Academy of Sciences"; 49, Kirov St., Chita, 672010, Zabaykalsky Krai, Russia; e-mail: gbtc@yandex.ru;

Цыбикжапов Алдар Дашиевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии, эпизоотологии, хирургии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail:aldar772006@yandex.ru;

Aldar D. Tsybikhzapov, Candidate of Veterinary Sciences, associate professor of the Chair of parasitology, epizootology and surgery, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail:aldar772006@yandex.ru;

Гомбоев Булыт Нимбуевич, старший научный сотрудник отдела заразных и незаразных болезней ФГБУН «Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН»; 672010, Забайкальский край, г. Чита, улица Кирова, 49; e-mail:gbn1963@yandex.ru;

Bulyt N. Gomboev, a senior researcher of the Division of infectious and non-infectious diseases, FSBRI "Research Institute of Veterinary of Eastern Siberia - the branch SFSCA of the Russian Academy of Sciences"; 49, Kirov St., Chita, 672010, Zabaykalsky Krai, Russia; e-mail:gbtc@yandex.ru;

Введение. Улучшение племенного состава поголовья овец и ускорение темпов воспроизводства создают условия для успешного выполнения государственных планов по производству шерсти, мяса и продаже племенного молодняка. Поэтому повышение породности, плодовитости и продуктивности овец является важнейшей задачей, стоящей перед наукой и практикой на современном этапе [1].

Самым эффективным методом повышения продуктивности и улучшения породных качеств овец является искусственное осеменение, которое позволяет максимально использовать высокоценных баранов-производителей – применять

их на большом поголовье животных [3].

При искусственном осеменении овец наиболее важно установить наличие стадии возбуждения полового цикла у самки. Поэтому своевременное определение овцематок в охоте – один из ответственных моментов при осеменении, получении высокого процента приплода и проведении ягнения в сжатые сроки. До настоящего времени в хозяйствах Забайкальского края определение охоты у овец осуществляется баранами-пробниками с фартуками, которых запускают в отару из расчета один баран на 80-100 маток.

Однако такой метод имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, отсут-

ствуется один из важнейших физиологических процессов – половой акт. При отсутствии коитуса овцематки длительное время находятся в охоте и для их оплодотворения требуется большее число осеменений [5]. Во-вторых, фартуки быстро намокают, загрязняются и становятся жесткими, что вызывает раздражение и воспаление препуциального мешка и полового члена (поститы, баланиты). Это тормозит половые рефлексy, часто приводит к полной потере половой активности у баранов. Такие бараны перестают отыскивать (выявлять) маток в охоте, и часть овцематок остается неосемененной. В-третьих, фартуки баранам нужно ежедневно подвязывать, снимать, стирать и подвергать дезинфекции, что связано с дополнительными затратами физического труда и рабочего времени. Кроме того, при этом методе выборки не исключается возможность «случайного» осеменения овцематок баранами-пробниками, так как находящиеся в отаре пробники часто теряют фартуки.

Целью исследования явилась апробация метода выявления маток в охоте с помощью вазэктомированных баранов-пробников.

Условия и методы исследований.

Для этих целей в 2014 г. в АК ПЗ «Цокто-Хангил» Агинского района Забайкальского края была подобрана маточная отара. Подготовку вазэктомированных пробников выполняли по способу А. Я. Краснитского с изменениями В. С. Шипилова [2, 5]. Всего было прооперировано 3 барана-пробника. Вазэктомированных пробников с красящими метчиками запускали в отару в ранние утренние часы из расчета один баран на 100 маток. Находясь в отаре, пробники совершали коитус с находящимися в охоте овцематками и при этом метили их специальной краской-мастикой. Метчики заполняли мастикой один раз в три-пять дней. Отмеченных овцематок отбирали и осеменяли свежеполученным семенем баранов-производителей. Контролем служили отары, где выявление овцематок в охоте осуществляли бараны-пробники с фартуками.

Результаты исследований и обсуждения. Выбор овцематок в охоте вазэктомированными баранами имеет явное преимущество по сравнению с использованием для этих целей баранов-пробников с фартуками. Свободное общение вазэктомированных баранов с овцематками благотворно влияет на воспроизводительную функцию и осеменение последних. Под влиянием стерильного коитуса с вазэктомированными баранами-пробниками у овцематок опытной отары повысилась оплодотворяемость на 4,3%, яловость снизилась на 2,6%, а рождение двоен увеличилось на 1,4% по сравнению с контрольными отарами.

Вазэктомированные бараны-пробники на протяжении всего периода осеменения проявляли высокую половую активность, хорошую выносливость. Если обычные пробники с фартуками обнаруживали в отарах 68-72% пришедших в охоту овцематок, то вазэктомированные бараны ежедневно выявляли 89-93%. Кроме того, использование вазэктомированных пробников позволило увеличить на 17% выход приплода и исключить «случайные» осеменения овцематок баранами, не представляющими племенной ценности, а также дало возможность провести на комплексе дружный уплотненный окот. В отаре, где применяли вазэктомированных баранов, было получено 135 ягнят на 100 овцематок, а в отарах, где применялись пробники с фартуками, – по 91 ягненку.

Применение вазэктомированных баранов-пробников с красящими метчиками для отбора овцематок, пришедших в охоту, значительно облегчило труд чабанов и техников-осеменаторов, в три раза сократило время на проведение этой работы.

Касаясь экономической стороны данного метода, следует дополнить, что для подготовки вазэктомированных пробников используются не племенные, а обычные бараны, предназначенные в хозяйстве для выращивания на мясо. Это значительно удешевляет всю кампанию искусственного осеменения овец и не требует дополнительных затрат.

Техника вазэктомии очень проста и легко выполнима специалистом средней квалификации в условиях любого хозяйства. При овладении техникой операции на подготовку одного барана-пробника затрачивается в среднем от 20 до 55 минут.

Заключение. Таким образом, метод отбора овцематок в охоте вазэктомированными баранами-пробниками является наиболее высокоэффективным как в биологическом, так и в экономическом отношении.

Библиографический список

1. Ерохин, А. И. Овцеводство [Текст] / А. И. Ерохин, С. А. Ерохин. – М.: МГУП, 2004. – 480 с.
2. Красницкий, А. Я. Резекция семяпроводов [Текст] / А. Я. Красницкий // Ветеринария. – 1946. – № 8. – С. 9.
3. Ожин, Ф. В. Справочник по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных [Текст] / Ф. В. Ожин, Г. В. Паршутин, И. И. Родин и др. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 191 с.
4. Петраков, К. А. Оперативная хирургия с топографической анатомией животных

/ К. А. Петраков, П. Т. Саленко, С. М. Панинский. – М.: Колос, 2003. – 424 с.

5. Студенцов, А. П. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин. – М.: Колос, 1999. – 495 с.

1. Erohin A. I., Erohin S. A. *Ovtsevodstvo* [Sheep breeding]. Moscow. MGUP. 2004. 480 p.
2. Krasnitskii A. Ya. *Rezekciya semyaprovodov* [Resection of a sperm duct]. *Veterinariya*. 1946. N 8. – P.9.
3. Ozhin F. V., Parshutin G. V., Rodin I. I. et. Al. *Spravochnik po iskusstvennomu osemneniu sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh* [Guide to artificial insemination in farm animal]. Moscow. Rosselkhozizdat. 1977. 191 p.
4. Petrakov K. A., Salenko P. T., Paninskii S. M. *Operativnaya hirurgiya s topograficheskoi anatomiei zhivotnyh* [Operative surgery with topographic anatomy of animals]. Moscow. Kolos. 2003. 424 p.
5. Studentsov A. P., Shipilov V. S., Nikitin V. Ya. *Veterinarnoe akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnzheniya* [Veterinary obstetricians, gynecology and biotechnics of reproduction]. Moscow. Kolos. 1999. 495p.

УДК 636.2.084:549.67

Л. И. Елисеева

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: рост, развитие, первотелки, симментальская порода, австрийская селекция.

Рассмотрены результаты изучения роста, развития первотелок симментальской породы австрийской и местной селекции в сравнительном аспекте в условиях Республики Саха (Якутия). Исследования проведены в ООО «Тунал» Намского района в 2009-2011 годах. Для исследования были сформированы две группы телок по принципу аналогов - контрольная и опытная, по 15 голов в каждой. В контрольную группу вошли животные симментальской породы местной селекции, в опытную - австрийского происхождения.

Установлено, что по масти животные обеих групп палево-пестрые, палевые и редко красно-пестрые. По типу конституции первотелки обеих групп молочно-мясного направления продуктивности. Оценка экстерьерно-конституциональных особенностей коров контрольной и опытной групп показала, что животные австрийской селекции превосходят местных по всем промерам. Высота в холке коров опытной группы выше коров контрольной группы на 10,00 см, или на 10,80%, по высоте в крестце выше на

13,70 см, или на 10,50 %, по обхвату груди животные австрийской селекции превосходят аналогов местной селекции на 14 см, или 7,53 %. Пропорции телосложения коров обеих групп сохраняются. Сравнение животных обеих групп с показателями стандарта пород показывает следующее: животные опытной группы уступают по индексу растянутости на 5,72%, животные контрольной группы уступают по длинноногости на 1,27%. По живой массе животные контрольной группы уступают животным опытной группы на 20,6% (117,5 кг). Таким образом, животные австрийской селекции имеют более высокий потенциал продуктивности.

L. Eliseeva

EXTERIOR CHARACTERISTICS OF THE SIMMENTAL CATTLE OF DIFFERENT STRAINS

Keywords: growth, development, first-calf heifers, Simmental breed, Austrian selection

The results of the comparative study on the growth and development of Simmental first-calf heifers of Austrian and local selection in the Republic of Sakha (Yakutia) are considered. The research was carried out at LLC "Tunal" of Namsky district in 2009-2011. For the study, two groups of heifers were formed according to the principle of analogy – a control group and an experimental one with 15 cows in each. The control group included Simmental heifers of local selection, the experimental – of Austrian origin.

It is defined that by colour the animals of the both groups are gold-and-white, gold and seldom red-and-white. By the type of constitution they are of dairy and beef production.

Assessment of the cows' exterior and physical characteristics has shown that the heifers of Austrian strain exceed the animals of local selection by all measurements. At the withers the experimental group cows are 10.00 cm, or by 10.80% higher than the control group cows are, at hips they are 13.70 cm, or 10.50% higher and by the chest girth they are 14 cm, or 7.53% larger.

The proportions of the body are preserved in the both groups. The comparison of their body indices with the breed standard indices has shown the following: the animals of the experimental group are inferior by 5.72% in the length-to-height index. The animals of the control group are inferior by 1.27% in the leg length index. By the live weight the heifers of the control group are inferior by 20.6% (117.5 kg) to the animals of the experimental group.

Thus, the heifers of Austrian strain have higher productive potential.

Елисеева Людмила Иннокентьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель высшей категории ГБПОУ РС(Я) «Якутский сельскохозяйственный техникум», Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Пояркова, 15; e-mail: eliseeva401@mail.ru;

Lyudmila I. Eliseeva, Candidate of Agricultural Sciences, teacher of the highest category, SBPEI RS (Y) "Yakut Agricultural Technical College", 15, Poyarkov St, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: eliseeva401@mail.ru;

Введение. Современное развитие скотоводства предъявляет повышенные требования к конституционно-экстерьерным особенностям животных, так как для эффективного ведения отрасли требуются здоровые, высокопродуктивные животные [1, 2]. Еще в 1933 годах Е. Ф. Лискун указывал, что существует связь между внешними формами животного, его

конституцией и племенной ценностью. Совокупность промеров дает общую характеристику и направления продуктивности животного, указывает на степень крепости его конституции.

Оценка экстерьера и конституции является необходимым элементом комплексной оценки молочного скота.

В 2007 году в Республику Саха (Яку-

тия) было завезено 150 голов симментальских тёлочек (нетелей) из Австрии в животноводческий комплекс ООО «Тунал» Намского улуса.

В первый же год завоза из-за травм выбыло 8 голов. За 2008-2009 гг. по яловости выбыло 27 голов. Оставшееся поголовье плохо адаптировалось к новым условиям обитания, резко снижались удои коров. В связи с этим было принято решение более глубоко изучить адаптационные качества импортного скота к условиям разведения в Республике Саха (Якутия).

В связи с этим цель исследования – изучить рост, развитие первотелок симментальской породы австрийской и местной селекции в сравнительном аспекте в условиях Республики Саха (Якутия).

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в ООО «Тунал» Намского района в 2009-2011 годах. Количество дойных коров в хозяйстве составляло 94 головы. В целях проведения опыта были сформированы контрольная и опытная группы тёлочек по 15 голов в каждой по принципу аналогов. В контрольную группу включены животные симментальской породы местной селекции, в опытную – животные австрийского происхождения.

За период исследований условия кормления и содержания подопытных животных не отличались. Рацион кормления был сбалансирован по всем питательным веществам и соответствовал нормам ВИЖ. В стойловый период рацион состоял из сена, соломы, силоса, концентратов. В летний период основным кормом для коров были пастбищная трава, концентраты. В качестве минеральной подкормки животные получали поваренную соль, кормовые фосфаты. Молочный комплекс ООО «Тунал» Намского района с беспривязно-бوكсовым содержанием на 200 скотомест построен и введён в эксплуатацию со следующими природными и климатическими данными: грунты – мерзлые. Здание коровника – одноэтажное со скатной кровлей, в плане прямоугольной формы с размером в осях 24 х 90 м в виде моноблока, под одной крышей которого

находятся основной блок коровника, родильное отделение, профилакторий, доильный зал и все подсобные помещения [3].

Содержание коров беспривязное, в секциях по 50 голов на чугунных решетчатых полах с отдыхом в боксах. Размеры боксов: длина – 180 см, ширина – 100 см. Полы в боксах – бетонные. Навозоудаление – каскадно-сплавное. Вентиляция – механическая принудительная с подогревом приточного воздуха. Доеение коров основного стада – в доильном зале на установке «Елочка» (УДЕ-8), в группе раздоя новотельных коров – на УДТ-6 «Тандем».

Результаты исследования и их обсуждение. При проведении глазомерной оценки установлено, что масть животных обеих групп, в основном, палево-пестрая, палевая и редко – красно-пестрая. Они имеют развитую грудь, широкое и глубокое туловище, крепкий костяк и хорошо развитую мускулатуру. Шея у коров средней толщины и длины. Голова довольно большая. Конечности средней длины с хорошо развитыми суставами. Кожа плотная и эластичная. По типу конституции первотелки обеих групп молочно-мясного направления продуктивности.

Характеристика экстерьерно-конституциональных особенностей коров контрольной и опытной групп представлена в таблице 1 и рисунке 1.

Анализ полученных данных свидетельствует, что животные австрийской селекции превосходят местных по всем параметрам: высота в холке коров опытной группы выше коров контрольной группы на 10,00 см, или на 10,80%, по высоте в крестце выше на 13,70 см, или на 10,50%. По обхвату груди животные австрийской селекции превосходили аналогов местной селекции на 14 см, или 7,53 %. Пропорции телосложения коров обеих групп сохраняются. По живой массе животные контрольной группы уступают животным опытной на 20,6 % (117,5 кг). Полученные данные показывают, что коровы симментальской породы австрийского происхождения являются более крупными, массивными, обладают крепким костяком.

Таблица 1 – Основные промеры коров разного происхождения, см

Промеры	Группа животных	
	опытная	контрольная
Высота в холке	136,30±0,06	126,30±0,06
Высота в крестце	143,90±0,04	130,20±0,04
Косая длина туловища	154,40±0,03	146,40±0,03
Глубина груди	72,40±0,02	69,80±0,02
Ширина груди	45,10±0,01	44,10±0,01
Ширина в маклоках	48,60±0,02	48,60±0,02
Ширина в тазобедренных сочленениях	46,10±0,06	40,10±0,06
Ширина в седалищных буграх	23,90±0,03	22,90±0,03
Обхват груди за лопатками	199,90±0,04	185,90±0,04
Обхват пясти	21,90±0,02	19,90±0,02
Живая масса, кг	569,40±10,80	451,90±11,02

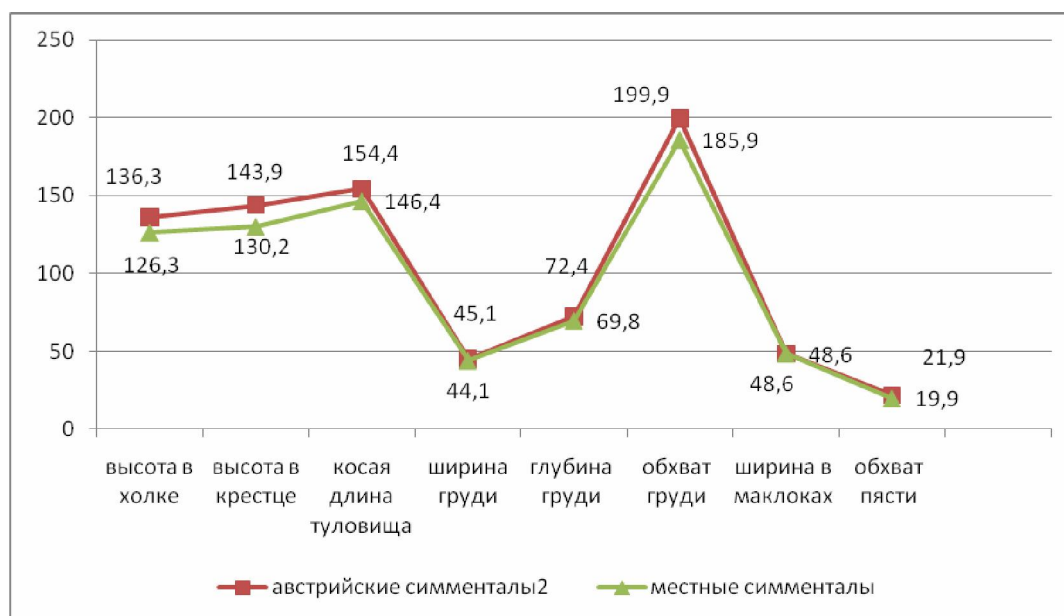


Рисунок 1 – Основные промеры коров симментальской породы разного происхождения

По индексам телосложения судят о развитии организма животных (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2 – Индексы телосложения коров разного происхождения

Индекс	Стандарт пород	Группа животных	
		опытная	контрольная
Длинноногости	46-47	46,88	44,73
Растянутости	119-120	113,28	115,91
Тазогрудной	94-96	92,80	90,74
Грудной	63-66	62,29	63,18
Сбитости	123-126	129,77	126,98
Перерослости	102-104	105,58	103,09
Шилозадости	48-49	49,48	47,12
Костистости	14,7	16,07	15,46

Животные опытной группы по индексам длинноногости, тазогрудной, грудной, сбитости, перерослости, шилозадости, костистости превышают животных контрольной группы. Так, например, у живот-

ных опытной группы индекс сбитости составил 129,77% против 126,98% у животных контрольной группы, индекс длинноногости - 46,88% против 44,74%. Индекс растянутости у австрийских симменталов

на 2,63% меньше, чем у местных симменталов.

Сравнение животных обеих групп с показателями стандарта пород показыва-

ет следующее: животные опытной группы уступают по индексу растянутости на 5,72%, животные контрольной группы уступают по длинноногости на 1,27%.

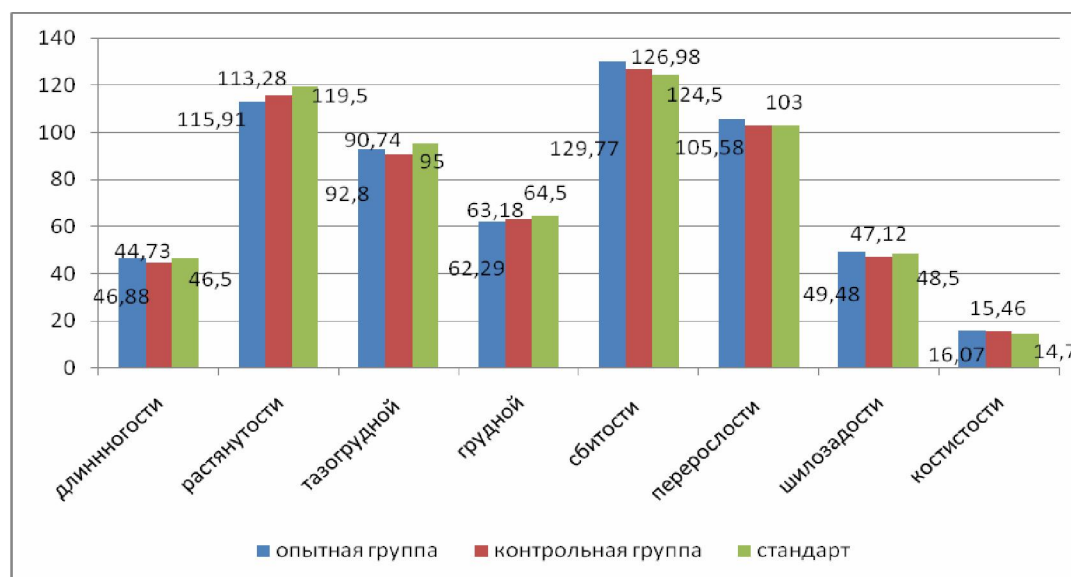


Рисунок 2 – Индексы телосложения подопытных животных

Таким образом, обобщая итоги оценки экстерьерно-конституционных особенностей коров опытной и контрольной групп, следует отметить, что животные зарубежной селекции превосходят местных по всем промерам, индексу телосложения и живой массе. Аналогичные данные были получены Т.Л. Партиллаевой (2007) и Т.Н. Хаамируевым (2013) при изучении продуктивных качеств и некоторых биологических особенностей коров симментальской породы австрийской селекции в Бурятии [4,5].

Заключение. Таким образом, животные зарубежной селекции превосходят местных по всем промерам, индексу телосложения, живой массе и молочной продуктивности. Данный скот имеет более высокий потенциал продуктивности.

Библиографический список

1. Иванов, В. А. Выращивание животных для ремонта стада в интенсивном молочном скотоводстве [Текст] // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С.11-14.
2. Левина Г. Н. Рост и развитие телок симментальской породы, полученных от быков красной голштинской и монбельярдской пород [Текст] / Г. Н. Левина, И. В. Ми-

ляев // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С14-16.

3. Лумбунов, С. Г. Микроклимат животноводческих помещений в условиях Забайкалья [Текст]: учеб. пособие / С. Г. Лумбунов, К. В. Лузбаев, С. Б. Ешижамсоева. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2009. – 149 с.

4. Партиллаева, Т. Л. Хозяйственно полезные качества и некоторые биологические особенности симменталов австрийской и местной селекции в условиях Бурятии [Текст]: автореф. дис... канд. с-х. наук: 06.02.04 / Партиллаева Туяна Львовна. – Улан-Удэ, 2007. – 17 с.

5. Хаамируев, Т. Н. Рост, развитие и молочная продуктивность австрийских телок в условиях Забайкалья [Текст]: мат-лы конф. / Животноводство и кормопроизводство: теория, практика, инновации. – 2013. – С. 128-131.

1. Ivanov V. A. *Vyrashhivanie zhivotnyh dlja remonta stada v intensivnom molochnom skotovodstve* [Rearing Animals for Herd Replacement in Intensive Dairy Farming] *Zootekhnika*. 2016. N6. pp.11-14.

2. Levina G. N., Milyaev I. V. *Rost i razvitie telok simmental'skoj породы, poluchennyh ot bykov krasnoj golshtinskoj i monbel'jardskoj porod* [Growth and development of Simmental breed heifers from bulls of Red-and-White

Holstein and Montbeliarde breeds]. *Zootehniya*. 2016. N6. pp.14-16.

3. Lumbunov S. G., Luzbaev K. V., Eshizhamsoeva S. B. *Mikroklimat zhivotnovodcheskih pomeshhenij v usloviyah Zabajkalya* [Stable climate in the Transbaikalia conditions]. Ulan-Ude: Izd-vo BGSHA imeni V.R. Filippova. 2009. 149 p.

4. Partilhaeva, T. L. *Hozyajstvenno-poleznye kachestva i nekotorye biologicheskie osobennosti simmentalov avstrijskoj i mestnoj selekcii v usloviyah Buryatii* [Economic and useful properties and some biological

characteristic of Simmental cows of Austrian and regional selection in the conditions of Buryatia]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2007. 17 p.

5. Khamiruev, T. N. *Rost, razvitie i molochnaya produktivnost avstrijskih telok v usloviyah Zabajkalya* [Growth, development and milk productivity of the Austrian selection heifer in the Transbaikalia conditions]. Conf. Proc. "Cattle breeding and fodder cropping: history, practice and innovation". Almaty. 2013. pp. 128-131.

УДК 636.71. (075.8)

И. Н. Маркелова, О. Ю. Ивонина, В.А. Нестеренко

ТЕСТИРОВАНИЕ СОБАК ПОРОДЫ АМЕРИКАНСКИЙ СТАФФОРДШИРСКИЙ ТЕРЬЕР ПО ОБЩЕМУ КУРСУ ДРЕССИРОВКИ

Ключевые слова: навыки, поведение, общий курс дрессировки, племенное и служебное использование, тест.

Цель работы заключается в отборе собак породы американский стаффордширский терьер для племенной и служебной работы по результатам тестирования общего курса дрессировки и определения, какой их трех типов сложения бульдोजий, терьерный или пропорциональный будет преимущественно подходить для служебного использования.

В тесте участвовало 9 собак разного типа сложения. Данный тест проводили на учебно-дрессировочной площадке с естественным покрытием, оборудованной необходимыми снарядами. Проверяли 9 общепринятых навыков, установленных российской кинологической федерацией (РКФ). Общая оценка работы собаки складывается из общей суммы баллов, набранной в соответствии с итоговой таблицей, при условии выполнения каждого навыка. За неправильные и нечеткие действия из высшей оценки по навыку (комплексу) вычитаются штрафные баллы. В зависимости от начисленных баллов по окончании испытаний присуждается диплом I (100-90 баллов), II (89-80 баллов), III (79-60 баллов) степени. Работа собаки и дрессировщика оценивалась судьей по каждому навыку. Итоговая оценка тестирования фиксировалась в оценочном итоговом листе, копия которого выдавалась владельцу собаки. Оценочный лист со всеми подписями и печатью обменивался в РКФ на сертификат. Благодаря общему курсу дрессировки у собак вырабатываются навыки, обеспечивающие управление их поведением, устанавливается необходимый контакт с человеком, закладывается основа для специальной подготовки. Все собаки, участвующие в тестировании по общему курсу дрессировки, прошли его успешно и получили дипломы I, II и III степени. Таким образом, они допускаются к племенному и служебному использованию. Из трех типов телосложения собак породы американский стаффордширский терьер для служебного использования преимущественно подходят типы пропорциональный и терьерный.

I. Markelova, O. Ivonina, V. Nesterenko

TESTING OF THE AMERICAN STAFFORDSHIRE TERRIER WITHIN THE GENERAL TRAINING COURSE

Keywords: skills, behavior, general training course, dog breeding and service, test.

The purpose of the work is to select American Staffordshire terriers for breeding and service based on the results of the general training course, and to determine which of their three body types - bully, terrier or moderate, will be preferable for the service purposes.

9 dogs of different body types were tested. The test was carried out on the dog training ground with the natural coating and necessary equipment. The dogs were tested for 9 common skills specified by the Russian Canine Federation (RCF). The overall dog assessment was made based on the total sum of scores received after examination of each skill. For wrong and inaccurate actions penalty points were deducted from the highest score for the skill (complex). Depending on the scores received upon the end of the tests, the first degree (100-90 points), second degree (89-80 points), and third degree (79-60 points) diplomas were awarded. The work of the dog and the trainer was evaluated for each skill. The final scores were recorded in the evaluation summary sheet, a copy of which was given to the owner of the dog. The signed and stamped evaluation sheet was exchanged for the certificate in the RCF. During the general training course dogs develop skills that ensure management of their behavior, establish the necessary contact with a human being, and lay the basis for special training. All the dogs passed the test successfully and received diplomas of the 1st, 2nd and 3rd degrees. Thus, they can be used for breeding and service purposes. Of the three body types of the American Staffordshire terrier the moderate and terrier types are more suitable to be trained as service dogs.

Маркелова Ирина Николаевна, аспирант кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии, факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»; 664038, Иркутская область, Иркутский р-н, п. Молодежный; e-mail: irina_kuznetsova_1991@bk.ru

Irina N. Markelova, a post graduated student of the Chair of feeding, breeding and private animal husbandry of the Faculty of biotechnology and veterinary medicine; FSBEI HE "Irkutsk State Agricultural University named after A. A. Ezhevsky", Molodezhnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia; e-mail: irina_kuznetsova_1991@bk.ru

Ивонина Ольга Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»; 664038, Иркутская область, Иркутский р-н, п. Молодежный

Olga Yu. Ivonina, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Chair of feeding, breeding and private animal husbandry of the Faculty of biotechnology and veterinary medicine; FSBEI HE "Irkutsk State Agricultural University named after A. A. Ezhevsky", Molodezhnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia;

Нестеренко Виталий Александрович, председатель АГОО «Ангарский клуб служебного собаководства» - РОСТО (ДОСААФ); 665826, Иркутская область, г. Ангарск, 14 микрорайон, строение 1, e-mail: vitaliy.nesterenko.2011@mail.ru;

Vitaly A. Nesterenko, chairman of the Angarsk city public organization "Angarsk club service dog" (Voluntary society of assistance to army, aviation and fleet); 14 districts, building 1, Angarsk, 665826, Irkutsk region, Russia; e-mail: Vitaliy.nesterenko.2011@mail.ru

Введение. История породы американского стаффордширского терьера длинная и сложная и начинается она в средние века. Окончательное формирование породы собак американский стаффордширский терьер произошло к концу XIX века, когда при скрещивании собак пород английского терьера и английского бульдога в США были выведены питбуль-терьеры, которые, в свою очередь, дали начало новой породе – стаффордширский терьер. И только в семидесятых годах двадцатого века окончательно закрепилось современное название этих собак – американские стаффордширские терьеры, но чаще их называют сокращенно «амстаффы» или просто «стаффы». В России впервые собаки этой породы появились в конце восьмидесятых годов XX века [4].

Американский стаффордширский терьер (American Staffordshire Terrier, FCI N 286) - пропорционально сложенные, крепкие, мускулистые собаки средних размеров от 44 до 48 см в холке [5]. Характер породы американского стаффордширского терьера является производным его генетически обусловленных черт и особенностей воспитания. Предками были бойцовские собаки, поэтому природа наделила их соответствующими качествами. Это смелость и самоотверженность, молниеносная скорость реакции и неприхотливость. Также они отличаются уравновешенной нервной системой и высоким интеллектом, собаки этой породы легко поддаются дрессировке. Но все же, несмотря на все врожденные достоинства, в формировании характера этих собак основная роль принадлежит воспитанию.

Выбирая собаку данной породы, человек должен четко представлять, что безответственное отношение к воспитанию щенка с первых дней его жизни может привести впоследствии к неконтролируемому проявлению агрессии, упрямства и своеволия, что, учитывая его силу и мощь, становится особенно опасным как для самого человека, так и для окружающих [4].

Для того чтобы выработать у собаки

навыки послушания и желательное поведение, которые будут обеспечивать ее удобное содержание в повседневной жизни и возможность успешного применения в служебном использовании, необходимо пройти общий курс дрессировки (ОКД), который относится к отечественному виду базовых испытаний собак. После успешного прохождения этого курса дрессировки у собаки вырабатываются качества и навыки, дисциплинирующие животное, позволяющие управлять его поведением как в процессе каждодневного обращения, так и в практических целях [1]. Успешная сдача испытаний по ОКД является одним из требований для допуска собак к племенной работе.

Цель исследования – отобрать по результатам тестирования ОКД для племенной и служебной работы собак породы американский стаффордширский терьер и определить, какой из трех типов сложения (бульдожий, терьерный, пропорциональный) будет подходить для служебного использования.

Объекты, методика исследований. Для проведения исследования были отобраны собаки породы американский стаффордширский терьер в возрасте 20-24 месяцев, в количестве 9 голов, разного типа сложения: бульдожьего, терьерного и пропорционального.

Бульдожьего типа сложения взяты 1 сука и 2 кобеля. Данным собакам присвоены порядковые номера: Гера (QFA 3436) – №1 (рис.1), Оскар (QFA 3946) – №2 (рис.2) и Ягуар (МКС 181) – №3 (рис.3).

Терьерного типа сложения были взяты 2 суки и 1 кобель. Собакам присвоены номера: Рада (АХХ 3757) № 1 (рис.4), Берта (QFA 3803) №2 (рис. 5) и Царь (QFA 3799) №3 (рис. 6).

Пропорционального типа сложения взяты 2 кобеля и 1 сука. Данным собакам присвоены следующие номера: Рим (QFA 3800) №1 (рис. 7), Рич (МКЛ 2363) №2 (рис. 8), Бэрри (QFA 3802) №3 (рис. 9).

Методикой предусмотрено тестирование собак на учебно-дрессировочной площадке с естественным покрытием, обо-



Рисунок 1 – Гера



Рисунок 2 – Оскар



Рисунок 3 – Ягуар



Рисунок 4 – Рада

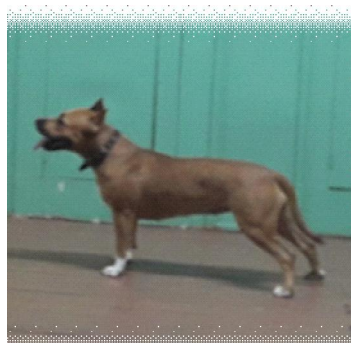


Рисунок 5 – Берта



Рисунок 6 – Царь



Рисунок 7 – Рим



Рисунок 8 – Рич



Рисунок 9 – Бэрри

рудованной необходимыми снарядами: бум, глухой забор, наклонная стенка в виде буквы «А», барьер, лестница.

Тестирование по общему курсу дрессировки проводилось комиссионно экспертами по породе и рабочим качествам.

По общему курсу дрессировки проверяли 9 общепринятых навыков, которые установлены российской кинологической федерацией [3]:

1. Показ зубной системы, переход в свободное состояние;
2. Движение собаки рядом с дрессировщиком;
3. Подход к дрессировщику;

4. Возвращение на место;
5. Стойка, посадка, укладка (проверяется в комплексе) одновременно;
6. Отношение к корму, запрещающая команда «Фу»;
7. Преодоление препятствий;
8. Апортировка;
9. Отношение к выстрелу.

В таблице 1 отображены баллы по проверяемым навыкам общего курса дрессировки.

В таблице 2 приведена оценка работы дрессировщика с собакой, за которую снижались баллы.

Таблица 1 – Оценка навыков по ОКД

Проверяемые навыки	Максимальный балл	Минимальный балл
1. Показ зубной системы, переход в свободное состояние	5	2
2. Отношение к корму, запрещающая команда «фу»	5	2
3. Апортировка (поднос предмета)	13	8
4. Возвращение на место	12	6
5. Подход к дрессировщику	13	9
6. Комплекс (стойка, укладка, посадка)	20	13
7. Движение собаки рядом с дрессировщиком	18	10
8. Преодоление препятствий	14	10
9. Управляемость собаки при выстреле (входит в оценку навыка или комплекса)		
Общие баллы	100	60

Таблица 2 – Оценка работы дрессировщика

Работа дрессировщика	Штрафные баллы
Нечеткий доклад судье	1-2
Каждое искажение команды, жеста	1-2
Несвоевременное исполнение команды судьи	1-2
Отсутствие необходимого воздействия на собаку	1-2
Несвоевременное поощрение	1-2
Воздействие на собаку без необходимости	1-2
Некорректный показ приема	1-2
Грубое обращение с собакой	снят
Неэтичное поведение	снят

Общая оценка работы собаки складывается из общей суммы баллов, набранной в соответствии с итоговой таблицей, при условии выполнения каждого навыка. За неправильные и нечеткие действия из высшей оценки по навыку (комплексу) вычитаются штрафные баллы. В зависимости от начисленных баллов по окончании испытаний присуждается диплом I (100-90 баллов), II (89-80 баллов), III (79-60 баллов) степени [2].

Итоговая оценка тестирования фиксировалась в оценочном итоговом листе, копия которого выдавалась владельцу собаки. Оценочный лист заверялся подписями членов комиссии и печатью, далее обменивался в РКФ на сертификат, который содержит информацию о собаке, его владельце, дате и месте проведения тестирования и степень полученного диплома.

Результаты и их обсуждения. По результатам выполнения каждого навыка дрессировщику и собаке выставлялись

баллы, которые приведены в таблице 3.

Анализ таблицы показывает, что дипломы I степени с общим количеством баллов 90 и 92 получили собаки пропорционального типа сложения под номерами 2 и 3 и терьерного типа под номером 1.

Дипломы II степени получили собаки бульдожьего типа под номером 3 - общее количество баллов 87, терьерного типа 2 и 3 (88 и 89 баллов) и пропорционального типа под номером 1 (86 баллов).

Дипломы III степени получили собаки бульдожьего типа под номерами 1 и 2, набрав 78 – 77 баллов за все навыки.

Полученные результаты, вероятнее всего, обуславливаются тем, что собаки пропорционального и терьерного типа сложения легко проходили полосу препятствий. При преодолении барьеров не задевали снаряды лапами, не теряли апортировочный предмет. При выполнении комплекса (стойка, укладка, посадка) команды выполнялись более четко и правильно. При движении по команде «ря-

Таблица 3 – Тестирование собак породы американский стаффордширский терьер по общему курсу дрессировки

Проверяемые навыки	Собаки бульдожьего типа			Собаки терьерного типа			Собаки пропорционально го типа		
	№1	№2	№3	№1	№2	№3	№1	№2	№3
1. Показ зубной системы, переход в свободное состояние	5	4	5	5	4	5	5	5	5
2. Отношение к корму, запрещающая команда «фу»	3	3	5	5	3	4	4	4	5
3. Апортировка (поднос предмета)	8	9	12	11	13	13	10	13	11
4. Возвращение на место	10	11	12	12	12	12	12	10	10
5. Подход к дрессировщику	10	10	12	13	11	11	11	12	10
6. Комплекс (стойка, укладка, посадка)	15	16	17	15	16	16	15	16	19
7. Движение собаки рядом с дрессировщиком	14	13	12	15	16	14	15	16	18
8. Преодоление препятствий	13	11	12	14	13	14	14	14	14
9. Отношение к выстрелу (входит в оценку навыка или комплекса)									
Общие баллы	78	77	87	90	88	89	86	90	92

дом» собаки не обгоняли дрессировщика.

У собак бульдожьего типа были проблемы с апортировочным предметом и в преодолении препятствий. У собак данного типа появлялась одышка, наблюдалось покраснение в глазах и обильное слюноотделение, что свидетельствует о низкой степени выносливости.

В среднем по количеству набранных баллов у собак 1 группы – 80,6 баллов, у 2 группы – 89 и у 3 группы – 89,3.

Результаты тестирования показывают, что все собаки успешно прошли тест по общему курсу дрессировки и могут быть допущены к племенному разведению. Для служебного использования наиболее подходят собаки пропорционального и терьерного типа сложения.

Заключение. Все испытуемые собаки могут быть допущены к племенному и служебному использованию. Из трех типов телосложения собак породы американский стаффордширский терьер для служебного использования преимущественно подходят типы пропорциональный и терьерный.

Библиографический список

1. Гусев, В. Г. Кинология. Пособие для

экспертов и владельцев племенных собак [Текст] / В. Г. Гусев, Е.С. Гусева. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 232 с.: ил.

2. Правила и нормативы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rkf.org.ru/documents/rules.html> - Дата обращения 26.09.2016

3. Правила проведения испытаний по ОКД и ЗКС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dog.2bb.ru/viewtopic.php?id=672>. – Дата обращения 20.09.2016

4. Собаки породы американский стаффордширский терьер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://n-l-d.ru/sobaki/porody/amerikanskiy-staffordshirskiy-terer/> Дата обращения 09.03.2017

5. Стилвелл Х. Собака. Ваш лучший друг. Альбом-энциклопедия [Текст] / Х. Стилвелл; [пер. с англ. М. Авдониной]. – М.: Эксмо, 2011. – 256 с.; ил.

1. Gusev V. G., Guseva E. S. *Kinologiya* [Cynology. A handbook for experts and owners of breeding dogs.]. Moscow. ООО "Aquarium-Print". 2006. 232 p.

2. Rules and standards [Electronic resource]. - Access mode: <http://rkf.org.ru/documents/rules.html>. - 26.09.2016.

3. Rules for conducting of tests on Guide line of Training and Safety and Guard Service [Electronic resource]. - Access mode: <http://dog.2bb.ru/viewtopic.php?id=672>. –

20.09.2016

4. American Staffordshire Terrier dogs [Electronic resource]. – Access mode: <http://n-l-d.ru/sobaki/porody/amerikanskiy-staffordshirskiy-terer/>. – 09.03.2017

5. Stillwell H. The dog. Your best friend. Album - encyclopedia / H. Stillwell; [Trans. from English. M. Avdonina]. Moscow. Eksmo. 2011. 256 p.

УДК 61.611.33

С. Д. Саможапова, Н. И. Рядинская

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛУДКА БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Ключевые слова: байкальская нерпа, желудок, анатомические особенности, кардиальная, фундальная, пилорическая части, топография.

Байкальский тюлень, или нерпа (*Phoca sibirica* Gmelin), являясь единственным видом млекопитающих Байкала, стоит на вершине трофической цепи озера и замыкает ее. Несмотря на то, что биология нерпы довольно хорошо изучена, подробных данных об анатомическом строении и особенностях органов пищеварения нерпы нет. Цель настоящей работы – изучить анатомические особенности желудка нерпы. Материалом для исследования служили желудки байкальской нерпы в возрасте 1-2 года. В результате проведенных исследований выявлен ряд анатомических особенностей в строении желудка байкальской нерпы: орган имеет подковообразную форму и топографически располагается во фронтальной плоскости эпигастрия и мезогастрия в правом, левом подреберьях, области мечевидного отростка и пупочной области, синтопически граничит с печенью, селезенкой и кишечником; большой сальник не имеет жировых отложений; слизистая оболочка кардиального и фундального отдела темно-бордового цвета, формирует нерасправляющиеся складки, связанные между собой перегородками, причем в области большой кривизны они продольные, а в малой кривизне – поперечные; в пилорической зоне слизистая оболочка желто-оранжевого цвета. Образует расправляющиеся складки, они радиально расходятся от центра перехода фундальной части в пилорическую, поэтому граница перехода фундального и пилорического отделов ярко выражена. Абсолютная масса незаполненного желудка составляет $165,0 \pm 46,05$ г, что составляет менее 1 % от массы животного.

S. Samozhapova, N. Ryadinskaya

ANATOMIC FEATURES OF THE STOMACH IN THE BAIKAL SEAL

Keywords: Baikal seal, stomach, anatomic features, cardial, base, pyloric parts, topography
Baikal seal (*Phoca sibirica* Gmelin), being the only species of mammals in Lake Baikal, occupies the highest trophic level of the lake ecosystem and closes it. Despite the fact that the biology of the seal is fairly well studied, there are no detailed data on the anatomical structure and features of the digestive organs of the seal. The purpose of this work is to study anatomical features of the Baikal seal stomach. The material for the study was stomachs of the 1-2 year old Baikal seal. As a result of the studies, a number of anatomical features have been revealed in the structure of the stomach of the Baikal seal: the organ has a horseshoe shape and is topographically located in the frontal plane of epigastrium and mesogastrium in the right, left hypochondria. The region of the xiphoid process and the umbilical region, is synthetically bordering the liver, spleen and intestine. A large omentum does not have fatty deposits. The mucous membrane of the cardial and fundic parts is of dark-burgundy color and forms non-straightening folds interconnected by partitions, and in the region of great curvature they are longitudinal, and in a small curvature – transverse. In the pyloric

zone, the mucous membrane is yellow-orange and forms straightening folds, they radially diverge from the center of the transition of the fundic part into the pyloric part, so the boundary of the transition of the fundic and pyloric sections is clearly pronounced. The absolute mass of the unfilled stomach is 165.0 ± 46.05 g, which is less than 1% of the weight of the animal.

Саможапова Сэсэгма Дашинимаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: sesegmaad@mail.ru;

Sesegma D. Samozhapova, Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of exploitation of machine and tractor park and life safety; FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: sesegmaad@mail.ru;

Рядинская Нина Ильинична, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии, физиологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского»; 664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный;

Nina I. Ryadinskaya, Doctor of Veterinary Sciences, professor of the Chair of anatomy, physiology and microbiology, FSBEI HE "Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Ezhevsky", Molodezhnyi village, Irkutsk district, Irkutsk Region, 664038

Введение. Байкал – крупнейшее пресноводное озеро планеты, в нём сосредоточено около 20% запасов пресной воды всего Земного шара. Уникальна флора и фауна озера, почти 2/3 разновидностей растений и животных эндемичны [2].

Единственным видом млекопитающих является эндемичный байкальский тюлень (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798). Байкальский тюлень, или нерпа, относится к отряду ластоногих (*Pinnipedia* Illiger, 1811), принадлежит роду настоящих тюленей (*Phoca* Linnaeus, 1758).

Так как нерпа единственный вид млекопитающих Байкала, она стоит на вершине трофической цепи озера и замыкает её. Основу питания нерпы составляют пелагические рыбы, в основном, это голомянка и бычки. Средняя продолжительность переваривания пищи 2-3 часа [1, 3].

Несмотря на то, что биология нерпы довольно хорошо изучена, подробных данных об анатомическом строении и особенностях органов пищеварения нерпы нет, что и послужило целью для настоящей работы.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования слу-

жили желудки байкальской нерпы в возрасте от 1 года до 2 лет. Возраст определяли по кольцам дентина в основании клыка (рис. 1).

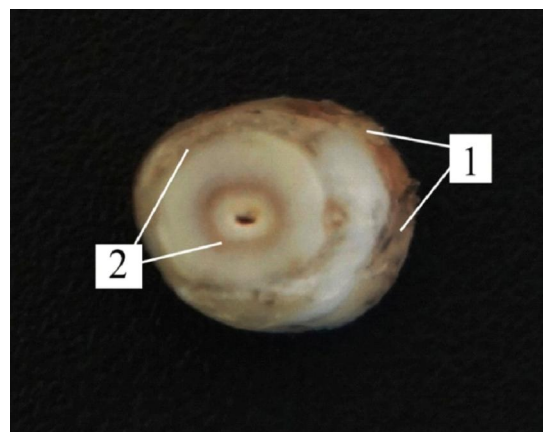


Рисунок 1 – Основание клыка.

Нерпа, 2 года:

1 – эмаль; 2 – кольца дентина

В ходе работы были использованы различные методы макроскопической анатомии.

Результаты исследований. Желудок байкальской нерпы подковообразной формы, имеет три части: кардиальную, фундальную и пилорическую (рис. 2).

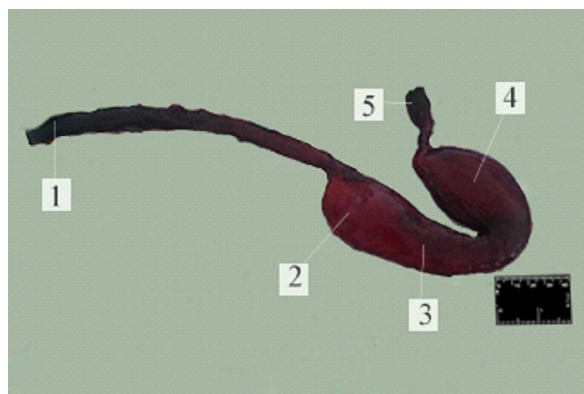


Рисунок 2 – Желудок. Нерпа, 1 год:
1 – пищевод, 2 – кардиальная часть,
3 – фундальная часть, 4 – пилорическая
часть, 5 – двенадцатиперстная кишка

Располагается желудок во фронтальной плоскости эпигастрия и мезогастррия. Кардиальная часть желудка отклоняется в область левого подреберья эпигастрия и частично прикрыта латеральной и медиальной левыми долями печени, граничит с селезенкой, а пилорическая часть – незначительно отклонена в правое подреберье от сагиттальной плоскости, частично прикрыта квадратной и медиальной левой долями печени, фундальная часть находится в области мечевидного отростка,

но с возрастом и при наполнении может заходить в пупочную область мезогастррия (рис. 3).

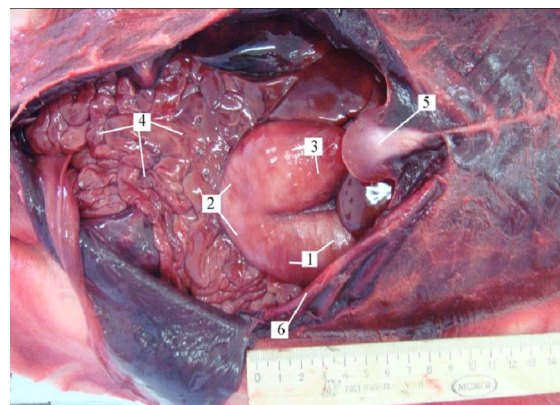


Рисунок 3 – Топография желудка.
Нерпа, 1 год:

- 1 – кардиальная часть желудка;
- 2 – фундальная часть желудка;
- 3 – пилорическая часть желудка; 4 – петли тощей кишки; 5 – мечевидный отросток;
- 6 – последнее ребро

Абсолютная масса желудка байкальской нерпы в незаполненном состоянии составляет $165,0 \pm 46,05$ г, а относительная – $0,6 \pm 0,13$ % от массы животного (табл. 1).

Таблица 1 – Абсолютная и относительная массы желудка байкальской нерпы

Масса животного, г	Абсолютная масса желудка, г	Относительная масса желудка, %
$28333,3 \pm 1666,67$	$165,0 \pm 46,05$	$0,6 \pm 0,13$

При переходе фундальной части в пилорическую желудок сужается до $48,3 \pm 1,67$ мм, затем снова расширяется в пилорической до $66,7 \pm 3,33$ мм. Малая кривизна желудка $241,7 \pm 6,01$ мм, очень изогнута и имеет свою глубину $120,0 \pm 2,89$ мм, так что конец пилорической части желудка (в ненаполненном состоянии) находится практически на одном уровне с кардиальной частью. Этим объясняется подковообразная форма желудка. От большой кривизны желудка $258,3 \pm 6,01$ мм отходит большой сальник, который с вентральной стороны покрывает кишечник. В области кардиальной части сальник соединяется с воротами селезенки, образуя сумку. Сальник не имеет жировых отложе-

ний, что является анатомической особенностью байкальской нерпы. С малой кривизны желудка отходит малый сальник, который переходит на печень (рис. 4).

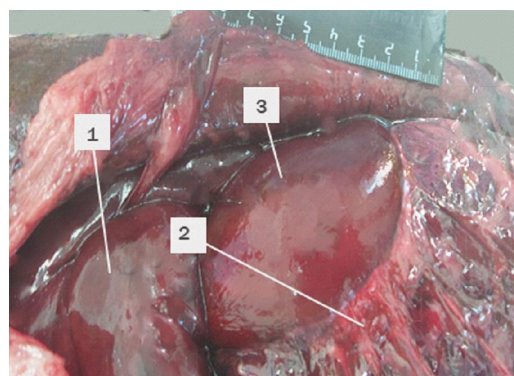


Рисунок 4 – Брюшная полость.
Нерпа, 1 год: 1 – печень, 2 – большой сальник, 3 – желудок

Рельеф слизистой оболочки различен в разных частях желудка. Граница перехода кардиальной части в фундальную не прослеживается, она формирует продольные нерасправляющиеся складки в области большой кривизны, поперечные складки – в области малой кривизны, формирующие решётчатый рельеф слизистой (рис. 5).

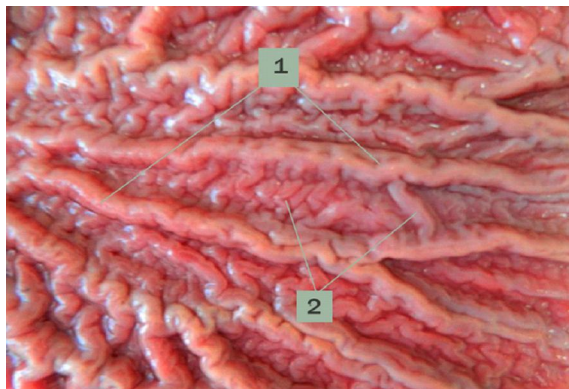


Рисунок 5 – Слизистая оболочка кардиального отдела желудка. Нерпа, 2 года: 1 – продольные складки, 2 – межпоперечные складки

Слизистая оболочка кардиальной и фундальной части темно-бордового цвета, тогда как в пилорическом отделе она желто-оранжевого цвета, граница перехода ярко выражена (рис. 6).

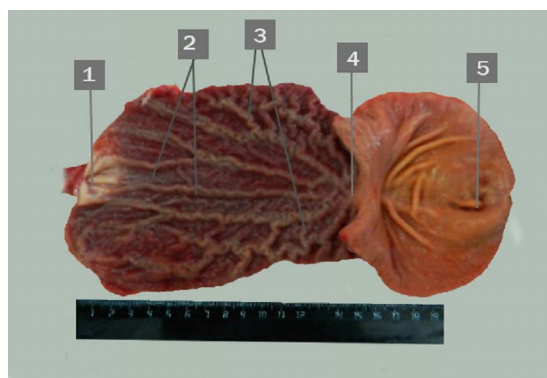


Рисунок 6 – Желудок в разрезе. Нерпа, 2 года: 1 – пищевод; 2 – продольные складки кардиального отдела; 3 – складки фундальной зоны; 4 – граница перехода фундальной зоны в пилорическую; 5 – отверстие в двенадцатиперстную кишку

Выводы: 1. Желудок байкальской нерпы имеет подковообразную форму и располагается во фронтальной плоскости

эпигастрия и мезогастрия в правом, левом подреберьях, области мечевидного отростка и пупочной области. От большой кривизны желудка отходит большой сальник, который с вентральной стороны покрывает кишечник. В области кардиальной части сальник соединяется с воротами селезенки, образуя сумку. Сальник не имеет жировых отложений, что является анатомической особенностью байкальской нерпы. С малой кривизны желудка отходит малый сальник, который переходит на печень.

2. Рельеф слизистой оболочки желудка байкальской нерпы имеет ряд особенностей: слизистая оболочка кардиального и фундального отдела формирует нерасправляющиеся складки, связанные между собой перегородками, причем в области большой кривизны они продольные, а в малой кривизне – поперечные. В пилорической зоне образуются расправляющиеся складки, они радиально расходятся от центра перехода фундальной части в пилорическую, постепенно расправляясь.

3. Слизистая оболочка кардиального и фундального отделов темно-бордового цвета, пилорического отдела имеет желто-оранжевый цвет. Граница перехода ярко выражена.

Библиографический список

1. Галазий, Г. И. Нерпа. Проблемы Байкала. Ихтиофауна [Текст] / Г. И. Галазий, К. К. Вотинцев / в кн: Байкал (атлас). – М.: Роскартография, 1993. – С.10-11.
2. Молотов, В. С. Чистые воды Бурятии [Текст] / В. С. Молотов, Б. Б. Шайбонов, А. Н. Денисова и др. – Улан-Удэ, 1997. – С. 74-81.
3. Морфофизиологические и экологические исследования байкальской нерпы [Текст] / В. Д. Пастухов, М. К. Иванов, Л. В. Богданов и др; Отв. ред. В. Д. Пастухов. – Новосибирск, 1982. – 142 с.
1. Galazii G. I., Votintsev K. K. *Nerpa. Problemy Baikala. Ikhtiofauna* [Seal. The problems of Baikal. Ichthyofauna]. In book: Baikal (atlas). Moscow. *Roskartografiya*. 1993. pp.10-11.
2. Molotov V. S., Shaibonov B. B., Denisova

A. N. et al. *Chistye vody Buryatii* [Clean water of Buryatia]. Ulan-Ude. 1997. pp. 74-81.

3. Pastukhov V. D., Ivanov M. K., Bogdanov L. V. et al. *Morfofiziologicheskie i ekologi-*

cheskie issledovaniya baikal'skoi nerpy [Morpho-physiological and ecological studies of the Baikal seal]. Publ. editor V. D. Pastukhov. Novosibirsk. 1982. 142 p.

УДК 636.293.3:611.65

Л. В. Хибхенов, В. Г. Казакова

РАЗВИТИЕ МАТКИ ЯКОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Ключевые слова: органогенез, домашний як, матка, рога матки, тело матки, шейка матки, слизистая оболочка.

В статье рассматривается развитие матки и её частей у яков в период анте- и постнатального развития. Указывается, что морфогенезу органов размножения у яков окинской породы уделяется мало внимания, в частности на развитие матки на разных этапах онтогенеза.

Проведенными исследованиями установлено, что формирование матки начинается на очень ранних этапах развития, и закладка как органа представляет собой тонкую парную трубку, стенка которой находится в зачаточном состоянии. В начале плодного периода происходит дифференцировка матки – формирование рогов, тела и шейки матки. В возрасте 3 месяцев происходит формирование яйцепроводов. Слизистая оболочка покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, в 5 месяцев утробного развития формируются зачатки карункулов. Особое внимание уделено морфологии матки в период полового созревания. Приводятся результаты морфометрии. Отмечена разница в темпах роста частей матки. Так, рога матки наиболее интенсивно растут от 3 до 4 месяцев, в то время как рост тела матки усиливается от 4 до 5 месяцев. Установлено, что в период становления пубертатности значительно изменяется строение органа, его морфометрические показатели. У половозрелых животных отмечается прямая корреляция роста эпителия и лютеоцитов. Полученные авторами данные следует учитывать при изучении развития половой системы, процессов, связанных с половым созреванием и использованием маточного поголовья в целях воспроизводства.

L. Khibkhenov, V. Kazakova

DEVELOPMENT OF THE UTERUS IN FEMALE YAKS AT THE DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Keywords: organogenesis, domestic yak, uterus, uterine horns, uterus body, cervix, mucous membrane

The article deals with the development of the uterus and its parts in the yaks during the ante- and postnatal development. It is pointed out that little attention is paid to the morphogenesis of reproductive organs in the Oka yaks, in particular to the development of the uterus at different stages of ontogeny. The studies done by the authors have established that the development of the uterus begins at a very early stage of development and the uterus anlage is a thin pair duct, the wall of which is embryonic. At the beginning of the fetal period there is a differentiation of the uterus - the formation of the horns, the body and the cervix. At the age of 3 months, oviducts are formed. Endometrium is covered with a single-layered cylindrical epithelium, in the 5th month of uterine development primordia for caruncles are formed. Particular attention is paid to the morphology of the uterus during puberty. The results of morphometry are presented. The difference in the growth rates of the uterus parts was noted. So the uterine horns grow most intensively from the 3rd to 4th

month, while the growth of the uterus body increases from the 4th to 5th month. It has been defiend that the structure of the organ, its mass and linear indices significantly changes during puberty. In sexually mature animals, there is a direct correlation between the growth of epithelium and luteocytes. The data obtained by the authors should be taken into account when studying the development of the reproductive system, the processes associated with puberty and the use of the breeding stock for reproduction.

Хибхенов Лопсондоржо Владимирович, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии, физиологии, фармакологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: hiblop@mail.ru;

Lopsondorzho V. Khibkhenov, Doctor of Biological Sciences, professor of the Chair of Anatomy, Physiology, Pharmacology, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: hiblop@mail.ru;

Казакова Валентина Григорьевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры анатомии, физиологии, фармакологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: kazval1964@mail.ru

Valentina G. Kazakova, Candidate of Biological Sciences, senior lecturer of the Chair of Anatomy, Physiology, Pharmacology, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: kazval1964@mail.ru

Введение. Разведение яков в Бурятии является отраслью животноводства, которая позволяет получать экологически чистую, ценную в пищевом отношении и безопасную продукцию. Знание морфогенеза матки животных необходимо для совершенствования яководства и применения методов биотехнологии при воспроизводстве яков.

В доступных литературных источниках имеется достаточно много работ, посвященных изучению строения и функций органов воспроизводства других видов сельскохозяйственных животных [1, 2, 4, 5]. Большинство работ в области яководства касается технологии разведения яков и их биологическим особенностям [3]. Однако научные сведения по развитию и строению исследуемого органа у яков разрознены и не представляют собой полной информации о развитии изучаемых органов [6, 7, 8, 9]. В связи с этим в нашей статье рассматриваются вопросы формирования, дифференцировки, развития матки и её частей из различных отделов половой трубки.

Условия и методы исследования.

Исследования проводили на материале, полученном от предплодов, плодов и самок яков на различных этапах пре- и постнатального развития.

При изучении строения исследуемого органа были использованы анатомические и гистологические методы. Весь полученный материал фиксировали в 10-процентном нейтральном формалине, после чего измерялись показатели массы и длины. Депарафинизированные препараты окрашивали гематоксилин - эозином и железным гематоксилином по ван Гизон.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований органогенеза и возрастных изменений матки яков позволяют сделать вывод, что половая трубка у предплодов яка парная, тонкая, её каудальный участок непарный. Стенка органа находится в начальной стадии формирования.

В начале периода её производные находятся в стадии ранней дифференцировки. Рога матки представляют собой начальную, изогнутую, парную часть по-

ловой трубки, на формирующейся шейке матки намечается утолщение. На месте будущего кольцевого мышечного слоя концентрически расположены гладкомышечные клетки. Указанная дифференциация краниальной и каудальной частей половой трубки установлена у плодов крупного рогатого скота на третьем месяце развития [1, 5].

У плодов в 3-месячном возрасте происходит окончательная дифференцировка краниальных частей половой трубки – яйцепроводов, рогов матки и средней части половой трубки – тела и шейки матки. Причем рога матки приобретают характерную для жвачных изогнутую форму (рис. 1). Шейка матки анатомически выражена, утолщена, и со стороны слизистой оболочки хорошо различимы вытянутые в длину и кольцевидные складки. Слизистая оболочка рогов и тела матки выстлана столбчатым эпителием, клетки которого лежат в один ряд. Указанное выше согласуется с данными литературы [1]. Сведения о строении, формировании закладок карункулов и маточных желез у плодов крупного рогатого скота несколько противоречивы. По данным одних авторов [5], у 4-, 5-месячных плодов отмечается наличие закладок карункулов грибовидной формы, по данным других авторов [1] – у 4-месячных плодов.

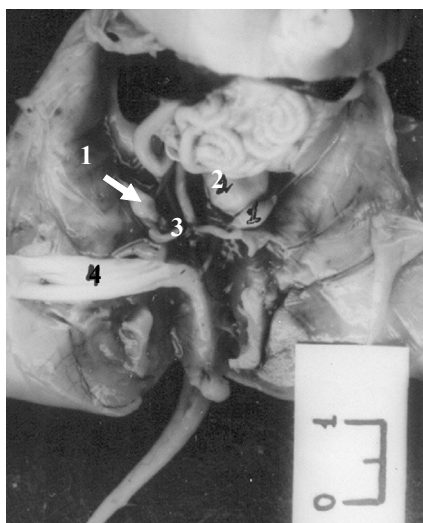


Рисунок 1 – Плод 3 месяца (увеличено в 1,5 раза):
1 – яичники; 2 – постоянная почка;
3 – рога матки; 4 – урахус

Наши данные свидетельствуют о том, что закладка карункулов у плодов яка происходит в 5-месячном возрасте в виде незначительной величины бугорков. В этот же период у яков также начинается формирование маточных желез.

Интенсивный рост длины рогов матки происходит с 3 до 4 месяцев плодного периода. В дальнейшем рост длины рогов матки происходит более равномерно. Тело матки наиболее быстро растет от 4 до 5 месяцев утробного развития и в дальнейшем до рождения удлинняется более чем в два раза. Шейка матки в утробный период растет более равномерно.

Таким образом, в плодный период развития происходят следующие важнейшие этапы развития матки: дифференцировка отделов половой трубки на краниальные участки и средние участки; формирование особенностей строения матки, характерных для жвачных; формирование типичных для матки структур.

У новорожденных ячат (рис. 2) отмечается относительно большая длина рогов матки, на эндометрии четко различимы сформированные карункулы.

К годовалому возрасту рога матки в длину увеличиваются почти в два раза. Скорее всего, это можно объяснить влиянием гормонов продуцируемых интерстициальными клетками, поскольку в этот период в половых железах активизируются атретические процессы.

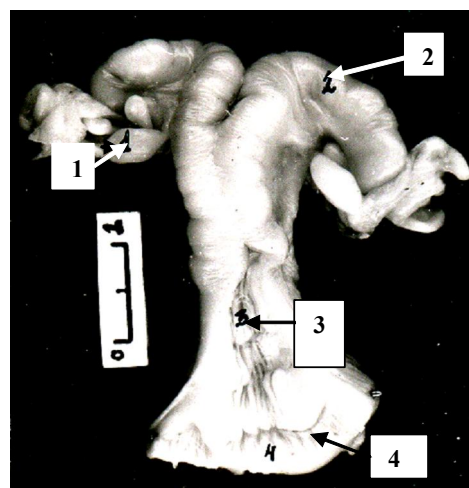


Рисунок 2 – Новорожденный ячок (увеличено в 1,8 раза):
1 – яичники; 2 – рога матки; 3 – шейка матки; 4 – влагалище

В дальнейшем рога матки растут более равномерно. К периоду полового созревания значительно увеличиваются размеры органа, поскольку значительно увеличивается толщина стенок рогов матки (рис. 3). Длина рогов матки достигает 73% от рогов матки у взрослых самок. Карункулы становятся выше и крупнее, при этом значительно увеличивается высота эпителия. Железы матки трубчатой формы и выстланы однослойным столбчатым эпителием. Мышечная оболочка становится значительно толще. В этом возрастном периоде происходит сильное развитие циркулярного мышечного слоя и формирование крупных кровеносных сосудов.

Результаты, полученные нами, показали, что после рождения матка яков претерпевает два периода значительного роста массы и промеров: от рождения до годовалого возраста и от 18 месяцев до 28-30-месячного возраста, то есть до полового созревания. Эти данные противоречат литературным данным [1, 2, 4, 5] и вполне вероятно, что такое явление закономерно для жвачных. В начальной стадии полового цикла эпителиальные клетки имеют высоту $8,16 \pm 0,19$ мкм, в стадию возбуждения повышаются до $9,86 \pm 0,18$ мкм. В это же стадию полового цикла в яичниках отмечается наличие крупных полостных фолликулов. Изменения высоты эпителия в протоках и концевых отделах маточных желез и их размеры в значительной мере зависят от стадий полового цикла.

Если в начале полового цикла диаметр концевых отделов желез равен $60,6 \pm 3,0$ мкм, то в конце – $81,0 \pm 1,35$ мкм. Известным является тот факт, что слизистая оболочка матки в течение беременности находится под влиянием гормонов, продуцируемых клетками желтого тела. В начале беременности клетки эпителия матки имеют обычную высоту $8,16 \pm 0,17$ мкм, что практически равно таковой в начале полового цикла. С увеличением сроков беременности постепенно увеличивается высота эпителиальных клеток и к 5 месяцам стельности она составляет



Рисунок 3 – ячиха, 28 месяцев
1 – яичники; 2 – рога матки;
3 – шейка матки; 4 – влагалище

$14,62 \pm 1,1$ мкм. Таким образом, высота клеток увеличивается почти в два раза. Диаметр концевых отделов маточных желез также в значительной мере увеличивается от $60,6 \pm 3,0$ мкм в стадии покоя до $106,6 \pm 1,63$ мкм в стадии возбуждения полового цикла. Увеличение указанных показателей, вероятно, связано с усиленной секрецией маточных желез и накоплением секрета в их концевых отделах.

Изменение высоты эпителия протоков маточных желез и диаметра их концевых отделов находится в прямой зависимости от размеров клеток желтого тела – лютеоцитов.

Заключение. Материалы наших исследований по развитию матки яков позволяют заключить, что в формировании органа выявляются как общие закономерности, присущие млекопитающим других видов, так и специфические для яков признаки. Необходимо отметить, что рост производных парамезонефрических протоков находится в гормональной зависимости от яичников. Специфическими для вида особенностями являются опережение преобразований исследуемого органа системы в пренатальном периоде онтогенеза и запаздывание их в постнатальном онтогенезе, что является проявлением видовой адаптации.

Предложение. По нашему мнению, установленные закономерности измене-

ний матки в процессе индивидуального развития можно использовать при исследовании биологии воспроизводства и при разработке биотехнических методов в разведении яков.

Библиографический список

1. Дериглазова, Н. А. Гистоморфология полового тракта телок в плодный период [Текст] // Архив АГЭ. – 1969. – Вып. 57. – № 7. – С.76-81.
2. Малакшинова, Л. М. Развитие матки крольчих в раннем постнатальном онтогенезе [Текст] // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №12 (79). – С.46-48.
3. Насатуев, Б. Д. Рост, развитие и мясная продуктивность яков и их гибридов с крупным рогатым скотом симментальской породы в условиях Бурятии [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Булат Дамчиевич Насатуев. – Улан-Удэ, 2002. – 157 с.
4. Пурэвжав, Ж. Некоторые данные по физиологии размножения яков [Текст] // Животноводство. – 1967. – №8. – С.92-95.
5. Ржевуцкая, О.П. Эмбриональное развитие и возрастные изменения матки коровы [Текст] // Труды Ставропольского СХИ. – 1954. – Вып. 6. – С.38-46.
6. Томитова, Е.А. Морфофункциональная характеристика слизистой оболочки шейки матки ячих при различных физиологических состояниях [Текст] / Е. А. Томитова, С. М. Балдакшинова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №12 (122). – С.117-120.
7. Томитова, Е.А. 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.
8. Хибхенов, Л. В. Морфофункциональная характеристика яичников, яйцепроводов и матки яков в онтогенезе [Текст]: дис. ... доктора биол. наук: // Лопсондоржо Владимирович Хибхенов. – Улан-Удэ, 2000. – 185 с.
9. Хибхенов, Л. В. Морфологические изменения яичников, яйцепроводов и матки ячих в период полового созревания [Текст]: мат-лы междунар. науч.- практич. конференции / Л.В. Хибхенов, И. Д. Замьянов // Акт. вопросы экологического сравнения возрастн. и эксперимент. морфологии. – Улан-Удэ, 2007. – С.102-103.
1. Deriglazova N. A. *Gistomorfologiya*

polovogo trakta telok v plodnyi period [Histomorphology of genital duct of heifer at fetal period] *Arkhir AGE*. 1969. Issue.57. N7. pp.76-81.

2. Malakshinova L. M. *Razvitie matki krol'chikh v rannem postnatal'nom ontogeneze* [Development of the rabbit uterus at early postnatal ontogenesis] *Agrarnyi vestnik Urala*. 2010. N12 (79). pp.46-48.

3. Nasatuev B. D. *Rost, razvitie i myasnaya produktivnost' yakov i ikh gib-ridov s krupnym rogatym skotom simmental'skoi porody v usloviyakh Buryatii* [Growth, evolution and meat productivity of yak and their hybrid with Simmental cattle in conditions of Buryatia]. Candidates dissertation. Ulan-Ude. 2002. 157 p.

4. Purevzhav Zh. *Nekotorye dannye po fiziologii razmnzheniya yakov* [Some data of yak's reproductive physiology] // *Zhivotnovodstvo*. 1967. N8. pp. 92-95.

5. Rzhhevutskaya O. P. *Embrional'noe razvitie i vozrastnye izmeneniya matki korovy* [Embryonic development and age-related changes of cow's uterus] *Trudy Stavropol'skogo SKhI*. 1954. Issue. 6. pp.38-46.

6. Tomitova E. A., Baldakshinova S. M. *Morfofunktsional'naya kharakteristika slizistoi obolochki sheiki matki yachikh pri razlichnykh fiziologicheskikh sostoyaniyakh* [Morphofunctional characteristic of cervical mucosa in yak females at various physiological conditions] *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. N12 (122). pp.117-120.

7. Tomitova E. A., Narankhu U. *Gistomorfologicheskie i gistokhimicheskie izmeneniya v slizistoi obolochke matki yachikh pri razlichnykh fiziologicheskikh sostoyaniyakh* [Histomorphologic and histochemical changes in endometrium in yak females under different physiological states]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015. N 1 (123). pp.122-125.

8. Khibkhenov L. V. *Morfofunktsional'naya kharakteristika yaichnikov, yaitseprovodov i matki yakov v ontogeneze* [Morphofunctional ability of yak's female gonads, oviducts and uterus at ontogenesis]. Doctoral dissertation. Ulan-Ude. 2000. 185 p.

9. Khibkhenov L. V., Zamyaynov I. D. *Morfologicheskie izmeneniya yaichnikov, yaitseprovodov i matki yachikh v period polovogo sozrevaniya* [Morphological changes of female gonads, oviducts, uterus of granting cows in pubescence]. Mat. Int. Research and Practice Conf. "Topical question of ecological comparison of age-specific and experimental morphology. Ulan-Ude. 2007. pp.102-103.

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 проходят проверку в системе «Антиплагиат», 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 реферат 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), 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 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, номер 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, подписанного всеми авторами.

Оплата за публикацию с аспирантов не взимается.

К материалам статьи должны быть приложены **сведения об авторе (ах) на русском и английском языках**:

- фамилия, имя, отчество (полностью);
- ученая степень, ученое звание;
- должность;
- место работы;
- почтовый адрес (с индексом) и e-mail (обязательно).

Дополнительно:

- 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.